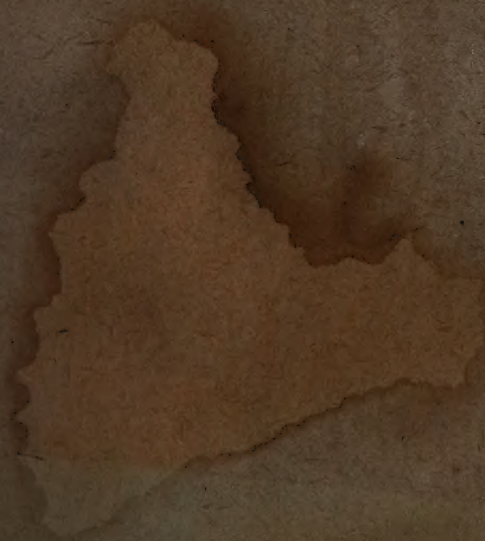
Рік видання IX Квітень—1932 Книга XVIII

НАУКОВІ ЗАПИСКИ З ЦУКРОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТИ

ОРГАН УКРАЇНСЬКОГО НАУКОВО-ДОСЛІДЧОГО ІНСТИТУТУ ЦУКРОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТИ



ВИДАЄ ДЕРЖВИДАВ НАРКОМПОСТАЧАННЯ УСРР

Рік видання IX Квітень—1932 Книга XVIII

Зміст квітневого випуску

Стор.

П. Власюк, В. Денисьевский и В. Самбуров
Организация агрохимслужбы в системе УНИС'а в 1932 г. 1

М. Хелемский
Новый способ хранения свеклы 29

И. Б. Минц, А. Д. Гирда, А. М. Гриценко и А. М. Курышко
Очистка зеленой патоки 33

Инж. Л. О. Шнайдман и Н. Ф. Зеликман
К вопросу о получении рафинада непосредственно из свекловичных песков без их перекристаллизации 41

Инж. Ф. Ткаченко
Комбинированный мамут-насос для поднятия и мойки свеклы . . . 87

Инж. И. Т. Швец, К. Д. Титаренко и Д. К. Зубрицкий
Сжигание почапинс о-шестериинского бурого угля на простой колосниковой решетке 95

Г. Бенин
Непрерывно-действующий диффузор системы инж. Федченко . . . 115

Н. П. Левченко
Вплив різних попередників та удобрень на урожай цукрового буряка 119

Н. Солунская
О бактериальном заболевании сосудов многолетних бобовых трав, как причине преждевременного отмирания их корневой системы . . 141

Хроника 147

Новое в литературе 148

Библиография 158

Обзор патентов 161

Организация агрохимслужбы, в системе УНИС'а в 1932 г.[1])

П. Власюк, В. Денисьевский, В. Самбуров.

(Отдел Химизации УНИС'а).

В период II-й пятилетки организационно-хозяйственное укрепление колхозов и повышение качества работы совхозов выдвигают на первый план разрешение проблемы повышения урожайности.

Среди всех соц. экономических мероприятий, химизация свеклосахарного хозяйства в условиях механизации является самым могучим техно-экономическим приемом социалистического земледелия в борьбе за повышение количества и качества сырья.

Разрешить проблему урожайности на основе генеральной линии партии мерами химизации, — это значит добиться не только повышения урожайности основных культур, но и закрепить эту урожайность на высоком уровне на более длительный период, преобразовать вместе с тем химическими способами ряд естественно-исторических районов в более высокие по производительности районы.

Преобразование районов возможно только при условии сочетания механизации и химизации свеклосахарного производства, ибо правильное сочетание этих факторов в условиях социалистического производства дает возможность обеспечить наростание почвенного плодородия соответственно росту производственных сил страны, выбивая тем самым последние твердыни капиталистической мысли в агрохимии.

II-я 5-летка, выдвинув перед агрохимиками СССР небывалые изменения в техно-экономическом направлении социалистического земледелия, вместе с тем дает возможность построить свою работу на новых производственных началах, и теоретической работой закрепить хозяйственную деятельность пролетариата. Закрепить теорией хозяйственную деятельность страны — это значит мобилизовать науку так, чтобы на ее основе были бы организованы все мероприятия по утроению продукции с.-х. производства. Это значит, что на основе ее разрешалась бы система хозяйства, обеспечивающая 100%-ное выполнение наметок XVII партконференции и вместе с тем это значит доказать, что этапы десятилетий социалистической системы оставляют позади в техно-экономическом отношении этапы столетий капиталистической системы, как в хозяйственном, так и в теоретическом процессе.

Перед нами — задача развить специфичность химической науки в свеклосахарном производстве, дать конкретные указания в распределении и при-

---

[1]) Проработана с учетом работ УНИС'а и ЦИНС'а, связанных с этим вопросом.

менении удобрений в 1932 году и во II-ю 5-летку. Система удобрений должна соответствовать государственному планированию и быть экономически-обоснованной в условиях хозрасчета отдельного предприятия. Дать ответ о потребности почв в удобрении не вообще, а в разрезе отдельной производственно-хозяйственной единицы совхоза-колхоза, — вот задача первоочередной важности при разработке системы удобрений.

Эту задачу должна разрешить вся научно-исследовательская сеть УНИС'а в старой зоне свеклосеяния вместе с агрохимслужбой, организуемой в этом году, как массовая работа для внедрения химизации.

Постановлением Правления Союзсахара от 26-го января 1932 г. утверждена общая схема агрохимической службы 1932 г.

В развитие этого постановления Отделом Химизации УНИС'а были разработаны основные подходы и детальная схема работы по всем ее звеньям в следующем виде.

Общий об'ем работы и структура.

Развитие химизации нашего сельского хозяйства, колоссальное по своему размаху внедрение минеральных удобрений в свеклосахарное хозяйство рядом с реконструкцией энергетической базы ставит перед каждым свеклосовхозом и колхозом, как никогда ранее, остро вопрос о планировании повышения урожайности путем химизации хозяйства и о роли удобрения в каждом конкретном случае в деле поднятия урожайности.

Разрешение последнего вопроса, вопроса использования удобрений, должно идти комплексным путем на основе учета и знания почвенного покрова и его плодородия, данных полевого опыта, условий климатических и организационно-хозяйственных и учета как технической, так и экономической эффективности удобрений.

В этом комплексе наименее подтянутым является фронт дробной характеристики почвенного плодородия. Последняя слагается из целого ряда факторов, характеризующих его, как динамическую категорию. В отношении некоторых из них, особенно химических, оно может быть определяемо на данный отрезок времени, на основе современных достижений науки с той или иной степенью приближения.

Рядом с повышением количества сырья, удобрения, и вся система агротехники изменяет и его качество. Для свеклы, как и для сопутствующих культур изменения эти могут идти как в сторону улучшения этого качества, в сторону большого накопления полезных составных частей (к примеру, для свеклы—сахара), так и в сторону увеличения вредных соединений, ухудшающих техническую переработку, сохраняемость и использование сырья (для свеклы это будет накопление азотистых соединений, зольных элементов и т. д.).

Животноводческие элементы нашего свекловичного хозяйства в зоне старого свеклосеяния определяют потребность в контроле качества кормов и продуктов животноводства.

Развитие химической борьбы с вредителями в с.-х. выдвигает необходимость контроля качества инсекто-фунгисидов.

Таким образом, перед агрохимслужбой в свекловичном хозяйстве в перспективе ее развития стоят следующие конкретные задания:

а) Учет элементов почвенного плодородия для целей эффективного внесения удобрений.

б) Учет качества вносимых удобрений и инсекто-фунгисидов и контроль их хранения.

в) Контроль качества свеклы и продуктов сопутствующих культур.

г) Химический контроль кормов и продуктов животноводства.

Весь этот комплекс химической работы не может проводиться, как это мы временно допускаем, через химические лаборатории при заводах и даже

заводские групповые лаборатории. С переходом заводов от сезонного производства к постоянному загрузка этих лабораторий своей непосредственной работой не позволит им уделять внимание агрохимической работе. Распыление этой работы также не желательно. Необходимо организовать 4 (по числу свеклотрестов) лаборатории полностью механизированных при трестах или зональных станциях для проведения этой работы. Это обеспечит не только единство методики, но и значительную экономию средств[1]).

На период 1932 г. получают развитие следующие части работы агрохимслужбы:

а) Учет элементов почвенного плодородия для целей районирования внесения удобрения под свеклу 1933 года (собственно агро-химконтроль).

б) Контроль качества свеклы в связи с агропроизводственным контролем и полевыми опытами (Контроль качества сырья) в развитие и продолжение научно-исслед. работы системы УНИС'а.

В своей организации эти части работы должны быть связаны с полевым опытом, агропроизводственным контролем, почвенными обследованиями, производственной работы свеклосеющих колхозов и совхозов и служить, дополнением этой последней и быть подчиненными плановым заданиям того или иного совхоза или колхоза.

Организация этих звеньев одной работы должна удовлетворять следующему: низовая ячейка научно-исслед. работы, какой является контрольный пункт зонстанции, не должен оставаться, как это было ранее, инородным телом на территории совхоза, ставящим лишь опыты, и не участвующим в организационно-плановой работе совхоза и колхоза.

Данные агрохимконтроля, полученные в лаборатории и обработанные на зональной станции, в связи с полевым, вегетационным опытами и почвенными исследованиями, возвращаются через 2—3 месяца в совхоз, колхоз и должны быть последними применены при ближайшем участии контрольного пункта.

Этим самым контрольный пункт будет поставлен перед необходимостью продвижения результатов, как своих полевых опытов, так и данных агрохимконтроля на поля отдельных совхозов и колхозов.

Колхозы и совхозы должны получить реальную помощь от зональной станции в деле распределения удобрения, дозировок и т. д.

Для проведения агрохимконтроля организуется в 1932 система в составе следующих звеньев:

а) Группа службы удобрений и агро-химконтроля при Правлении Союзсахара и в свеклотрестах—в составе специалистов по удобрению и по агрохимконтролю, подчиненная агро-производственному сектору Правления и Трестов.

Об'ем работы: Общее оперативное руководство всей работой в совхозах, отделениях, лабораториях и трестах, на основе выработанных УНИС'ом положений и инструкций.

Снабжение через Сахснаб к сроку, по выработанным распорядкам, реактивами, посудой и проч.

Приведение в жизнь мероприятий по удобрениям.

Аналогичную работу в колхозной системе ведут в том же об'еме агрономы сектора сырья Сахаротрестов и агрономы МТС.

б) Лаборатория Агрохимслужбы в Отделе Химизации УНИС'а—с бригадой агрохимконтроля в составе агрохимиков, микробиологов,

[1]) Пример такой организации мы знаем в Швеции, в Стафансторпе, где работает почвенная лаборатория, обслуживающая шведские свеклосеющие хозяйства. Благодаря механизации, эта лаборатория пропускает 500 почвенных образцов в день (по 4 различных анализа в каждом образце), и стоимость этих анализов одного образца выражается суммой 20–25 копеек. Желательно, чтобы другие специализированные Институты и Институты удобрений и Агропочвоведения высказались по поводу такой организации центральных лабораторий Агрохимслужбы.

и бригадой почвоведов, работающих вместе с другими лабораториями того же отдела, лабораториями агроэффективности, удобрений и др. (подчинена тделу Химизации УНИС'а, а через него Правлению).

Об'ем работы. Руководство и ответственность за правильность методики построения всей агрохимслужбы. Составление инструкций для всей системы, инструктаж периферийных ячеек и проведение методологических работ для внедрения новых методов агрохимконтроля.

Синтез материалов в масштабе старой зоны свеклосеяния по удобрениям, по полевым, почвенным и агрохимическим данным и передачей его Правлению Союзсахара в виде конкретных рабочих схем районирования удобрения.

с) Бригада районирования удобрений при Секции Химизации[1]) зональной станции в составе агрохимика, почвоведа и полевода с персональной ответственностью зав. Агро-химич. лабораторий (Зав. Секции Химизации).

Об'ем работы: На основе данных, как полевых, так и лабораторных и вегетационных опытов данных агро-хим. контроля, соответствующей опытной станции или контрольного пункта и почвенных исследований, рекомендация форм, норм и способов внесения удобрений для отдельного поля.

Инструктаж и контроль за работой отдельных лабораторий района станции. Увязка работы агрохимконтроля с работой контрольных пунктов. Разработка отдельных методологических вопросов в масштабе зоны по согласованной с УНИС'ом программе.

д) Лаборатория Агрохимконтроля при заводских или групповых лабораториях, опытных станциях в составе зав. агрохимической лабораторией или ст. химика групповой или заводской лаборатории (бригадир, персональная ответственность) и временных практикантов — стажеров.

Об'ем работы: Получение образцов почв, проведение анализов и отсылка данных зональной станции, согласно инструкции. В оперативном отношении подчинена Союзсахару и его свеклотрестам, а в методологическом — зональной станции.

е) Контрольный пункт зональной станции

Об'ем работы в разделе агро-химконтроля: взятие образцов почв на полевых опытах с удобрениями, и отсылка их на зональную станцию. Участие при об'езде совхозов и колхозов, в раз'яснении заключения зональной станции по вопросу уточненного районирования удобрения, инструктаж через техников совхозов и колхозов по вопросу взятия образцов почв. Взятие и отсылка образцов корней свеклы на зональную станцию для контроля качества сырья с опытных участков.

ж) Бригада химизации при совхозе в составе агронома химизатора, агронома-полевода совхоза (бригадир по удобрению, персональная ответственность) представителя Бюро сырья при комбинате ведающего колхозным свеклосеянием[2]).

Об'ем работы. Составление плана химизации и заявки на удобрения по совхозу. Своевременный инструктаж взятия образцов почв по отделениям. Получение результатов анализа и заключения от зональной станции и окончательная сверстка на основании их и в зависимости от наличия удобрений доз, норм, места внесения удобрений по отдельным полям и их частям отдельных отделений. Аналогичная работа в отношении колхозов проводится агрономом-полеводом МТС.

Количество лабораторий, место их расположения и масштаб их работы

[1]) Агрохимические лаборатории станций должны быть в самом скором времени реорганизованы в секции Химизации.

[2]) В системе МТС считаем нужным организацию бригад по химизации колхозов с участием агронома-полевода МТС.

определяются на 1932 г. следующим: охват свекловичного клина 1933 г. совхозов 300.000 га и в колхозах 100.000 га, а всего 400.000 га при 2-х пробах на каждый 50 га даст 16.000 проб для анализов.

Необходимость закончить анализы в течение с 1/V по 1/VII, т. е. в 75 рабочих дней, определяет потребность в 16 лабораториях агрохимконтроля при заводах и групповых лабораториях 1-й лаборатории при станции (не считая лабораторий зональных станций) (см. стр. 6—7).

Кроме этих 16.000 анализов, связанных с свекловичным клином 1933 г., зональные станции прорабатывают анализы почвенных образцов, взятых на неудобренных и разно удобренных делянках полевых опытов с удобрениями под свеклу 1932 г., числом около 400 — 500 на станцию.

Конвейер работ по бригадам в 1932 году.

Данные агрохимконтроля используются при осеннем и весеннем внесении удобрений под свеклу 1933 г., что и определяет календарный план в следующем виде:

Лаборатория Агрохимслужбы Отдела Химизации УНИС'а.

В течение февраля прорабатывает положение, методику, инструкции, формы, записи и календарный план работы всей системы Агрохимконтроля в 1932 г. Организует кадры путем согласования с Агрохимтехникумом, групповыми и зональными лабораториями и проводит в апреле курсы и инструктаж химиков. В мае, июне и июле консультирует зональные станции, групповые лаборатории и контрольные пункты. В декабре и январе (к 1/II—33 г.) дает совместно с лабораторией агро-эффективности сводку по районированию удобрений под свеклу 1933 г. в старой зоне свеклосеяния и отчет за истекший год. К 1/IV — 33 г. дает сводку по агрохимконтролю площадей под свеклою 32 г. в связи с полевыми опытами и опытами в производстве.

В течение всего года (III — XI) ведет методологическую работу по усовершенствованию старых и применению новых методов химического и микробиологического анализа для исследования почвенного плодородия в связи с агрохимконтролем.

Бригада районирования удобрений зон. станций.

К 1-му мая организует бригаду агрохимконтроля, лабораторную работу и приступает к оперативной работе по анализам.

С 15-го мая, с момента поступления данных анализов, из прикрепленных к станции лабораторий, налаживает свое звено конвейера агрохимконтроля (полевод, агрохимик, почвовед), для немедленной после получения из лабораторий формы № 3, а из совхоза № 1 (в пятидневный срок) дачи ответа по вопросу о внесении удобрений под свеклу 1933 г. До 1/XI дает сводку по районированию удобрений в трест. До 1/II — 33 г. сводит данные агрохимконтроля в связи с опытами в производстве и полевыми опытами в районе зоны. В течение всего года ведет под руководством УНИС'а, по утвержденной программе методологические темы по вопросу агрохимконтроля, сроки и темы которых устанавливаются планом лаборатории.

Контрольный пункт.

При закладке опытов с удобрениями в совхозах и колхозах берет образцы почвы по специальной инструкции. То же самое для стационарных опытов по схемам и делянкам, утвержденным УНИС'ом. В период копки свеклы отсылает пробы корней на зон. станцию для контроля качества.

Бригада химизации совхоза.

До 15-го апреля проводит следующую работу: прорабатывает инструкцию взятия образцов вместе с отделениями, составляет план взятия образцов почвы, приобретает нужное количество мешочков для почвенных образцов.

Места лабораторий намечаются такие:

Лаборатории агрохимконтроля при групповых или заводских лабораториях обслуживают совхозы, колхозы и агробазы, входящие в состав района сырьевой базы следующих заводов	Колич. образцов почв.		Всего образцов	Отпр. данные анализа на зон. ст.
	Совхозов	Колхозов		
1. Октябрьская				
Октябрьский, Халтуринский, Чубаревский, им. Ленина, Лихачевская агробаза	620	140	760	Ивановскую
2. Им. Ильича.				
Им. Ильича, Возрождение, Красноармейский, Красный, Старинский, Ново-Быковский, Носовско-Казарский, им. Дзержинского, Пальмирская агробаза, Гребенская агробаза	690	200	890	„
3. Льговская.				
Им. Либкнехта, Коллективист, Спартак, Льговский, Крупецкой, Благодатинский, Дерюгинский, Калининский, Рышковский и Тишинский	540	120	660	Рамонскую
4. Первухинская.				
Первухинский, Конгрессовский, Петровский I, Ананьевский, Индустриальный, Артемовский, Н. Ивановский, Купянская агробаза, Изюмская агробаза	730	140	870	Ивановскую
5. Профинтерна.				
Н.-Таволжанский, Профинтерн, им. Буденного, Терновский, Большевик, Ракитянский, Краснояружский, Ленинский, Коммунар	840	240	1080	Рамонскую
6. Рамонская.				
Рамонский, Олымский, им. Рыкова, Н.-Кисляйский, Садовский, Перелешинский, Краснянский	1140	130	1270	„
7. Ново-Покровская.				
Н.-Покровский, Эртильский, Хмелинецкий, Боринский, Б.-Грибановский, Трубетчинский, Земетчинский, Товарковский, Богородицкий	1100	150	1250	„
8. Уладовская.				
Уладовский, Андрушевский, Червонский, Бердичевский, Янушпольский, Коровинецкий, Бродецкий, Ждановский, Корделевский, Юзефо-Николаевский, Махаринецкий, Н.-Гребельский, Турбовский, Новоселецкий, Калиновский	700	270	970	Немерчанскую
9. Браиловская.				
Браиловский, Степановский, Раковский, Гиваиский, Ситковецкий, Соболевский, Гайсинский, Пролетарский, Моевский, Томашпольский, Гоноровский, В.-Ольчедаевский, Вендычанский, Барский, Ялтушковский, Сосновецкий, Деребчинский, Джуринский	780	230	1010	Мироновскую
10. Бершадская.				
Бершадский, Чечельницкий, Томский, Ульяновский, Ободовский, Красноселковский, Рыбницкий, Соколовский, Капустянский, Кирнасовский, им. Бебеля	450	280	730	Ивановскую

Продолж. табл. „Места лабораторий"

Лаборатории агрохимконтроля при групповых или заводских лабораториях обслуживают совхозы, колхозы и агробазы, входящие в состав района сырьевой базы следующих заводов	Колич. образцов почв.		Всего образцов	Отпр. данные анализа на зон. ст.
	Совхозов	Колхозов		
11. Смелянская.				
Смелянский, Пятаковский, Грушевский, Каменский, Петровский II, Капитановский, Набутовский, Селищанский, Матусовский, М.-Висковский, Сабл-Знаменский, Ольшанский, Долинская агробаза, Помошнянская агробаза	1020	310	1330	Мироновскую
12. В.-Октябрьская.				
В.-Октябрьский, Тарновский, Степановский, Куяновский, Скрынниковский, Угроедский, Мезеновский, Низовский, Пивненковский, Городянский	530	220	750	Ивановскую
13. Саливонковская.				
Андрушковский, Саливонковский, Кожанский, Корнинский, Погребищенский, Спичинецкий, Кашперовский, Скоморошский, Шамраевский, Узинский, Городище-Пустоваровский, им. 9 января, Синявский, Григоровский, Шевченковский, Жашковский.	480	420	900	Мироновскую
14. Проскуровская.				
Проскуровский, Шепетовский, Клембовский, Антонинский, Красиловский, Мануильский, им. Домбаля, им. Воровского, Чичеринский, Вишневчикский, Маковский, Старо-Синявский	540	220	760	Немерчанскую
15. Парафиевский.				
Парафиевский, им. Бухарина, Дубовязовский, Бурынский, Воронежский, Шалыгинский, Бахмачская агробаза	480	140	620	Ивановскую
16. Цыбулевская.				
Тальновский, Верхнячский, Удычский, Рыжавский, им. К. Маркса, Иваньковский, Березинский, Майданецкий, Ольховецкий, Бужанский, Почапинский, Шполянский, Ярошевский, Каменогорский, Цыбулевский, Монастырищенский, Ильинецкий, Бабинский	675	300	975	Мироновскую
При станциях:				
17. В.-Подолянская.				
В.-Подолянский, Глобинский, Сталинский, Советский, Кобеляко-Решетиловская агробаза . . .	240	160	400	Ивановскую
18. Мироновская.				
Мироновский, Мартыновский, Лучанский, Кагарлыкский, Пневский	240	110	350	Мироновскую
19. Ивановская.				
Пархомовский, Мурафский, им. Правды, Чупаховский	360	85	445	Ивановскую
	12.115	3.885	16.000	—

До 15-го мая берет пробы почвы и отсылает их в лабораторию. В период с 1/V до 20/V отправляет после проверки форму № 1 на зональную станцию. По получении от зональных станций бланков № 3 в июле и августе реализует указания зональной станции, при внесении удобрений под свеклу 1933 года.

Лаборатория Агрохимконтроля при заводских и групповых лабораториях.

В начале апреля работники лабораторий присутствуют на курсах в Киеве при УНИС'е для ознакомления с методикой химических анализов. До 1-го мая организуют лаборатории на местах. С 1-го мая проводят аналитическую работу по инструкции до 1/VIII.

В первую декаду работы, в случае, если образцы почвы не поступали еще в лабораторию, все техники лаборатории принимают участие во взятии почвенных образцов по колхозам, согласно инструкции.

Методика химической аналитической работы

Методы химического анализа почвенных образцов массового агрохимконтроля приняты следующие:

1) Солевой pH, 2) гидролитическая кислотность, 3) емкость поглощения, 4) лимонно-растворимый фосфор по Аррениусу.

Набор методов для образцов, связанных с полевыми опытами, расширяется рядом определений потребности почвы в азоте, фосфоре и калии (см. дальше).

Инструкции, связанные с этими последними, мы тут не приводим; по ним работают зональные станции, работа эта связана с рядом методологических вопросов и они получают свое освещение в другом месте.

Здесь мы даем лишь описание массовых анализов и работ.

Почвенные образцы отбираются совхозами и колхозами следующим образом:

Инструкция

по взятию почвенных образцов для агрохимического контроля.

Почвенные образцы берутся весною 1932 г. только на тех клиньях, на которых в 1933 г. будет высеваться свекла.

Устанавливает эти клинья для совхозов агроном-полевод совхоза совместно с управл. отделения, а для колхозов — агроном МТС.

Ответственность за правильное исполнение настоящей инструкции при отборе почвенных образцов и заполнение форм № 1 лежит на агрономе-полеводе в совхозе и агрономе МТС в колхозе. Работа эта наиболее существенная, неправильно взятый образец определяет сразу ошибочность ответа и неприменимость вывода. Отбор образцов и их отсылка должны быть закончены к 15 мая 1932 г. Почва ко времени взятия проб не должна быть слишком влажная, она не должна „мазаться".

Перед взятием образцов составляется план каждого свеклоклина 33 г. в форме № 1. В плане клина, который может быть выкопирован из хоз. плана отделения, обозначаются сплошными линиями границы и наименования отдельных предшественников.

Каждые 45 — 50 га площади этого клина характеризуются средним образцом для пахотного слоя (0 — 20 см.) и таким же для подпахотного (20 — 40 см.). Для этого на плане выделяются пунктиром участки площадью 45 — 50 га, которые должны попадать по возможности на одинаковые предшественники и обязательно на однообразные по рельефу площади (плато, склон); в случае невозможности выделить выравненные по рельефу и одинаковые по фону участки можно итти на уменьшение одних и увеличение других, отметив это в плане.

Средние образцы получаются из перемешанных первоначальных образцов, которые берутся из пяти мест 50-тигектарного участка, расположенных равномерно по его площади (исключаются блюдца, бугорки, курганы, места закладки буртов, навоза и т. д.).

Первоначальные образцы берутся так: на каждой из намеченных пяти точек 50-тигектарного участка чистой лопаткой отбрасываются 4 — 6 штыхов земли пахотного слоя в сторону и берется один штых на всю глубину пахотного слоя в приготовленный мешок (чистый, не бывший в употреблении с удобрениями), затем очищаются дно и бока получившейся ямки, чтобы с краев почва не ссыпалась внутрь и берется в другой мешок штых подпахотного слоя на глубину 20 — 40 сант. и т. д., обходя все 5 точек участка.

Собранная таким образом почва одного участка высыпается затем на лист фанеры отдельно из каждого мешка и после перемешивания из нескольких мест этой рассыпанной

тонким слоем почвы отбирается средний образец весом около 1,5 клгр. в небольшой заготовленный заранее из чистой мешковины мешочек, размером 15 × 25 см.

В мешочек помещается одновременно заполненная сложенная пополам и завернутая в бумагу этикетка формы № 2. Заполняется она простым нечернильным карандашом. Номер не должен повторяться в данном отделении и быть нечетным для пахотного слоя и следующим четным для подпахотного слоя (для отдельных участков в 50 га, на пример, 1 и 2 . . . 5 и 6 и т. д.).

Те же 2 номера записываются на плане в соответствующих, обведенных пунктиром выделах, отдельных 50 гектарных участков.

Мешочки завязываются, сверху пишется название совхоза и отделения и они вместе с описью отправляются в лабораторию почтой или гужем.

ФОРМА ОПИСИ.

В лабораторию . . . . . отделения (колхоза)
совхоза (Района, села . . . . . .

Наименование клиньев	№№ образцов		Всего образцов
	От	До	
1.			
2.			
3.			

Общее количество образцов . . . . . .

. . . . . мая 1932 г.

Управляющий отделением
(Агроном МТС) . . . . . .

Отправка на зональную станцию заполненной формы № 1 должна быть произведена до 15 мая, таким образом она не задерживает отсылку образцов почвы в лабораторию.

Адреса лабораторий и зон. станций сообщаются совхозу отдельно, в зависимости от места его расположения.

Добавления к Инструкции по взятию почвенных образцов с полевых опытов с удобрением.

1. Образцы берутся с одноименных делянок всех повторений. Смешанный средний образец составляется из 5 — 8 первоначальных образцов, взятых равномерно на делянках. В зависимости от числа повторений может быть различное число первоначальных образцов. При 1 повтор. (опыты в производстве) — 5 перв. образцов, при 2-х повт. — 6 обр. (по 3 на каждую делянку), при 3-х повт. — 6 обр. (по 2 на делянку), при 4 повт. — 8 образцов (по 2 на делянку).

2. Время взятия образцов может быть до и после посева свеклы. После посева свеклы оно должно быть обязательным тогда, когда свекла идет по рядовому удобрению. В этом случае для получения правильного представления о количестве растворимого питательного вещества почвы после внесения его с удобрением, методика взятия образца верхнего горизонта должна быть такова: вместо отбрасывания в каждой из пяти точек 5 — 6 штыхов земли в сторону, необходимо всю почву в намеченной точке с участка шириной в о ну лопату и длиной от середины одного междурядия до середины соседнего междурядия выкинуть на чистый мешок или лист фанеры и, перемешавши ее тщательно, взять одну лопату этой почвы в чистый мешок. Так поступают во всех 5-ти точках при взятии первоначальных образцов почвы верхнего горизонта перед их смешиванием. Для нижнего горизонта и для делянок, где не вносятся рядовые удобрения, способ взятия образцов почвы остается указанный в общей инструкции.

3. Этикетка заполняется по форме № 2-а и вкладывается в мешочек с почвенным образцом.

4. Контрольный пункт ведет учет взятых проб по следующей схеме.

Тетрадь для записи взятых почвенных образцов полевых опытов для агрохимконтроля

Зональная станция . . . . . Контрольный пункт . . . . . .

Дата взятия образца	Совхоз (Район, село) отделение (колхоз)	Схема полевого опыта	С каких повторен. взят. образ.	№ делянки и удобрения	№№ образцов	Горизонт

5. Одновременно заполняется форма № 1 с ответами на все вопросы и с нанесением плана полевого опыта.

6. Отсылка почвенных образцов производится на соответствующую зональную станцию.

Для сопоставления данных агрохимконтроля с урожайностью соответствующих полей, для увязки рекомендуемого удобрения с историей поля и его агротехникой зон. станция получает от совхоза краткое описание клина, на котором взяты образцы почв. Описание это идет по форме № 1.

Образцы препровождаются в лабораторию с этикеткой по форме № 2.

Форма № 1.

НКСнаб—Союзсахар — Агрохимконтроль УНИС'а.

Описание свекловичного клина 1933 г., под который вносится удобрение

(Заполняется для каждого свекловичного клина отдельно и отсылается немедленно на зональную станцию).

1. Совхоз (Район, село) . . . . . 2. Отделение (колхоз) . . . . . .
3. №, название и площадь клина в га . . . . . .
4. История поля (дать сведения за 2—3 года).

Год	Культура	Урожай корней, зерна	Удобрение под культуру		
			Название	Доза	
				Весной	С осени

5. Севооборот отделения (колхоза) . . . . . .
6. Рельеф клина: расчлененность ярами: большая, малая, отсутствует (подчеркнуть), % площади клина (приблизительно), плато: возвышенное . . . . . %, пониженное . . . . . %, склон . . . . . %.
7. Название почвы (по местным данным, а если было обследование, то по данным обследования): чернозем: слабо выщелоченный, выщелоченный. Лесные почвы темносерые, серые, светлосерые. Солонец (подчеркнуть).

По механическому составу: супесь, легкий суглинок, суглинок (подчеркнуть).

8. Особые замечания (заплываемость почвы, . . . % блюдец и т. д.).
9. Начертить схематический план клина с отметкой точек взятия образца (поставить №№ образцов).

Север

Место плана

Юг

10. Взяты образцы под №№ . . . . . от . . . . . до . . . . . .
11. Время взятия образцов . . . . . .
12. Время отсылки образцов . . . . . .
13. Фамилия взявшего образцы . . . . . .

Агроном-Полевод совхоза или МТС
(Управл. Отделением)

Форма № 2.

НКСнаб — Союзсахар — Агрохимконтроль УНИС'а.

Совхоз (Район, село) . . . . . .
Отделение (колхоз) . . . . . .
Образец почвы взят . . . . . 193 . . . г.

Линия складывания этикетки написанным внутрь.

Клин и № поля . . . . . .
№ образца . . . . . .
Слой пахотный, подпахотный (подчеркнуть).

Пишется простым карандашем, вкладывается в сложенном виде в мешочек с почвенным образцом.

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ РАБОТЫ В ЛАБОРАТОРИИ.

В лаборатории образцы подвергаются анализу следующими методами.

Поступившие в лабораторию образцы записываются в журнал лаборатории (форма № 4) и получают очередный не повторяющийся рабочий номер. Этот номер записывается сбоку этикетки № 2 красным карандашем. Под этим номером идут все анализы в лаборатории этого образца.

а) Проба на карбонаты. Все образцы подвергаются качественной реакции на присутствие карбонатов по вскипанию с соляной кислотой. Образцы, реагирующие положительно на карбонаты, не анализируются вовсе, но сохраняются в лаборатории вместе с остальными образцами до конца работы. В записях против этих образцов отмечают — „карбонатный". Сама качественная реакция происходит так: отсыпают немного (на кончике ложечки) почвы во время сушки образца (см. б) на стеклышко, стараясь взять кусочки с беленькими пятнышками, если такие имеются в почве. Добавив из капельницы 1 — 2 капли 20% HCl, наблюдают кипение и выделение пузырьков CO_2.

Последнее укажет на присутствие карбонатов.

б) Сушка образца. — На листы бумаги тонким в один-два сант. толщины слоем высыпаются образцы почвы для сушки. На них же сбоку пишется рабочий № образца и кладется мешочек. Сушка длится не менее 3-х дней для доведения почвы до воздушно-сухого состояния Поскольку определения влажности в образцах не делается, и все расчеты производятся на воздушно-сухую навеску, 3-хдневный срок доведения почвы до воздушно-сухого состояния выдерживается строго. Сушка происходит в чистом сухом помещении.

От доведенного до воздушно-сухого состояния образца отбираются вручную камни, корни растений, и тогда он перетирается в ступке настолько, чтобы он весь целиком прошел через сито в 2 кв. м. Остаться могут только отдельные корешки и камни. Перемешанный после перетирания образец высыпается обратно в мешок, который предварительно вытряхивается от всех приставших к нему кусочков почвы и пыли. Этикетка (форма № 2) привязывается к нему, и он готов для анализа.

в) Определение содевого pH (актуальной кислотности солевой вытяжки).

В две конические колбы на 100 кубиков (можно брать реактивные банки с широким горлом на 80 — 100 кубиков) всыпают две навески воздушно-сухой почвы по 20 гр. каждая.

В колбы доливается по 50 куб. 1,0 нормального раствора KCl (хлористого калия), после чего они хорошо взбалтываются и оставляются стоять до следующего дня. На другой день из отстоявшегося раствора берут пипеткой жидкость и определяют актуальную кислотность колориметрически по шкале Серенсена или Кларка и Любса с точностью 0,2 pH. Отсчеты записываются в тетрадь (форма № 5) в графу 3 „солевой pH", а средние в графу 4. Универсальный индикатор Сельхозгиза снабжен инструкцией для анализа. Работая с ним, поступают так:

В 2 пробирки насыпают до первой черты почву, а до второй черты затем наливают 1,0 N раствора KCl. При отсутствии черты на пробирках почву насыпают до половины пробирок, а солевой раствор до уровня в ½ — 1 сант. ниже краев. Чистой пробкой (не пальцами) закрытая пробирка взбалтывается в течение 3-х минут. Жидкость затем отстаивается около 5 — 10 минут и пипетируется на фарфоровое блюдце (3 — 4 кубика отстоявшейся жидкости).

3 капли универсального индикатора, добавленного в блюдце и размешанных палочкой, окрашивают раствор в тот или иной цвет.

Прилагаемая шкала показывает соответствующую тому или иному цвету степень кислотности и нуждаемости в известковании.

Приготовление реактивной смотри в конце инструкции.

При работе с универсальным индикатором Сельхозгиза отвешивание почвы отпадает.

г) Определение гидролитической кислотности по Каппену. На техно-химических весах отвешивают в тарированной чашке одну навеску в 20 гр. воздушно-сухой почвы.

Навеску помещают в банку на 100 — 200 куб. см. и к ней приливают 50 куб. см. раствора 1,0 N уксусно-кислого натра. Перед добавлением реактива делают пробу уксусно-кислого натра на фенол-фталеин, как указано при изготовлении реактивов.

После этого пробы остаются стоять 1 сутки, в течение которых их перебалтывают 5 — 6 раз. Вытяжку затем на другой день фильтруют через сухой складчатый фильтр, диаметром 9 сантим., пипетируют 25 куб. фильтрата в сухую коническую колбу или материальную банку на 100 куб. см. из хорошего белого стекла. Добавив к 25 куб. фильтрата 1 — 2 капли фенолфталеина, титруют их 0,02 N едким натром без кипячения до слабо розового окрашивания. Так как часто фильтраты бывают окрашены в желтый цвет, то титрование ведут в присутствии колбы или банки из такого же стекла, в которой находится остаток фильтрата. Для этого перед фильтрованием подбирают парные конические колбы или материальные банки, в одну из которых и производят фильтрование, а в другую пипетирование. Титрование в этом случае ведется до изменения окраски раствора. Запись ведется в тетради формы № 5. В графах 5 и 6 записываются отсчеты бюретки, в 7 — разность этих отсчетов, а в гр. 8 пересчет на 100 гр. почвы, для чего по таблице № I читают соответствующие пошедшим на титрование кубич. см. 0,02 N NaOH — количество 0,1 N щелочи на 100 гр. почвы.

Выпускание щелочи из бюретки должно происходить надавливанием на стеклянный шарик или кусочек обплавленной палочки, вставленной в резиновую трубочку и кончик нако-

нечника должен быть оттянут достаточно тонко, чтобы один кубик выпускаемой по каплям щелочи делал бы не меньше 30 — 35 капель.

д) Определение емкости поглощения по Капену-Гильковицу. Две навески по 20,00 гр. воздушно-сухой почвы ссыпаются в колбы или банки по 150 — 250 куб. см. Обливаются 100 куб. см. 0,1 N раствора соляной кислоты (титрованной). Колбы взбалтывают в течение часа на рататоре или руками, фильтруют через сухой складчатый фильтр и пипетируют 50 куб. см. фильтрата в коническую колбу или химический стакан и титруют после предварительного кипячения в течение 1 — 2 минут 0,1 N раствором едкого натра до неисчезающей слабо-розовой окраски при фенол-фталеине. Запись производится по форме № 6. Разность отсчетов бюретки, т. е. колич. куб. сант. 0,1 N щелочи, пошедшей на титрование, отнимается от числа куб. см. фильтрата, взятого для титрования. Полученная величина дает емкость в милиэквивалентах на 100 гр. возд. сухой почвы и заносится в гр. 7 формы 6. Далее по таблице № II, исходя из емкости выраженной в милиэквив. и гидролитической кислотности, выраженной в куб. 0,1 N NaOH на 100 гр. почвы, читают % насыщенности, занося его в графу 8.

е) Определение лимонно-растворимой фосфорной кислоты по Аррениусу. Лимонно-кислая вытяжка из почвы получается следующим образом: две навески воздушно-сухой почвы в 5,00 гр. ссыпаются в 100 куб. материальные баночки или склянки. Туда же пипетируются 50 куб. 1% лимонной кислоты и склянка закрывается пробкой. Взбалтывание склянок происходит 2 часа подряд, затем они стоят 20 часов и снова два часа взбалтываются. Таким образом, первое взбалтывание удобно производить от 10 до 12 часов, а второе на другой день от 8 — 10 час. утра. Вытяжки затем отфильтровываются через сухой фильтр. Фосфорная кислота в фильтрате определяется колориметрически получением голубой окраски молибден-блау. Для этого из каждого фильтрата пипетируется по 10 кубиков его в 100 кубиковые мерные колбы. Туда же наливается по 60 — 70 куб. воды (на глаз заполняется $^4/_5$ об'ема колбы). Затем доливаются реактивы, образующие с фосфором вытяжки окрашенное соединение, а именно: 10 куб. сант. сульфат-молибденового реактива, 1 куб. сант. раствора сульфита-натрия, 1 куб. сант. раствора гидрохинона и дестиллированная вода до метки. После добавления реактивов, колбочку сильно взбалтывают и приступают к прилитию реактивов к следующей колбочке и т. д. Затем немедленно приготовляются стандартные растворы для сравнения. Для этого берется раствор однозамещенного фосфата калия (KH_2PO_4), содержащей 0,03 млгр. P_2O_5 и 1 куб. см. и наливается в ряд мерных 100 кубиковых колбочек из бюретки по 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 куб. Колбочки аналогично испытуемым доливаются водой, всеми реактивами снова до черты водою и взбалтываются. Таким образом получается набор шкала стандартных растворов.

Все приготовленные колбочки с растворами ставятся на 6 часов на водяную баню (с 12 час. дня до 6 час. вечера) при 50° С. Затем их вынимают и оставляют на 10 — 12 часов в покое до следующего утра, когда колориметрируют.

Сравнение происходит следующим образом: — Все 8 колбочек ставят на белом листе бумаги поближе к окну, но не на солнце, и сравнивая окраску испытуемого раствора, находят колбочку, равную по окраске. Если таковая найдена, то записывают № колбочки. Если по окраске нельзя найти точно одинаковую колбочку, то находят две стандартные колбочки, между которыми по интенсивности должна быть поставлена испытуемая колбочка. Затем по таблице III отсчитывают млгр. на 100 гр. почвы, растворимой при описанных условиях фосфорной кислоты. Если по интенсивности окраска испытуемой колбочки слабее или сильнее всех восьми образцовых колбочек, то тогда повторяют анализ этих проб при новых стандартных растворах, но берут большие или меньшие количества (5 — 20 куб. см. фильтрата).

В этом случае, при пересчете увеличивают вдвое (если взято 5 кб. см. фильтрата), или уменьшают вдвое (если взято 20 куб.) отсчеты по таблице III. Дольше одного дня, от момента сравнения вытяжки, фильтрат стоять не может; форма записи № 7.

Приготовление реактивов.

I. Освобождение воды от углекислоты.

Вода для ряда реактивов (каких именно, далее будет указано) должна быть освобождена от CO_2. Небольшое количество воды 1 литр кипятится в колбе до появления больших редкообразующихся пузырей (удобна проба индикатором pH = 6,8 — 6,7). Большие количества воды (5 — 10 литров) освобождаются от CO_2 протягиванием воздуха через воду. Воздух очищается сперва в дрекселях, пропусканием через 20—30% серную кислоту, 30—40% едкую щелочь и воду.

Протягиванием воздуха через баллон с 5 литрами воды в течение 24 часов доводит pH воды до 6,3 — 6,5, что вполне достаточно для большинства работ.

II. Приготовление 1N хлористого калия.

Отвешивают на технических весах 75 гр. соли (молекулярный вес), растворяют в 400 — 500 куб. дестиллированной воды и доводят до 1 литра. Реакция раствора 6,0. Эта реакция раствора доводится прибавлением нескольких капель кислоты или щелочи в зависимости от кислотности приготовленного раствора; берут для этого 25% HCl и 10 — 15% NaOH.

III. Приготовление 1N уксусно-кислого натра.

Берется на технических весах 136 грам. уксусно-кислого натра (CH_3, $COONa$, $3H_2O$) и растворяется в 400 — 500 куб. с. дестиллированной воды и доливается до 1 литра.

ТАБЛИЦА I

для пересчета гидролитической кислотности с куб. см. 0,02N NaOH, пошедших на титрование 25 куб. фильтрата, на куб. см. 0,1NNaOH на 100 гр. почвы (по Каппену)—А и ц/га $CaCO_3$, нужных при одинарной дозе известкования — В.

Десятые куб. см. / Целые куб. см.	,0		,1		,2		,3		,4		,5		,6		,7		,8		,9	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
0,0 . .	—	—	0,2	0,5	0,4	1,1	0,6	1,6	0,8	2,1	1,0	2,6	1,2	3,2	1,4	3,7	1,6	4,2	1,8	4,7
1,0 . .	2,0	5,3	2,2	5,8	2,4	6,3	2,6	6,8	2,8	7,4	3,0	7,9	3,2	8,4	3,4	8,9	3,6	9,5	3,8	10,0
2,0 . .	4,0	10,5	4,2	11,0	4,4	11,6	4,6	12,1	4,8	12,6	5,0	13,2	5,2	13,7	5,4	14,2	5,6	14,7	5,8	15,3
3,0 . .	6,0	15,8	6,2	16,3	6,4	16,8	6,6	17,4	6,8	17,9	7,0	18,4	7,2	18,9	7,4	19,5	7,6	20,0	7,8	20,5
4,0 . .	8,0	21,0	8,2	21,6	8,4	22,1	8,6	22,6	8,8	23,1	9,0	23,7	9,2	24,2	9,4	24,7	9,6	25,2	9,8	25,8
5,0 . .	10,0	26,3	10,2	26,8	10,4	27,4	10,6	27,9	10,8	28,4	11,0	28,9	11,2	29,5	11,4	30.0	11,6	30,5	11,8	31,0
6,0 . .	12,0	31,6	12,2	32 1	12,4	32,6	12,6	33,1	12,8	33,7	13,0	34,7	13,2	34,7	13,4	35,2	13,6	35,8	13,8	36,3
7,0 . .	14,0	36,8	14,2	37,3	14,4	37,9	14,6	38.4	14,8	38,9	15,0	39,5	15,2	40,0	15,4	40,5	15.6	41,0	15,8	41,6
8,0 . .	16,0	42,1	16,2	42,6	16,4	43,1	16,6	43,7	16,8	44,2	17,0	44,7	17,2	45,2	17,4	45,8	17,6	46,3	17,8	46,8
9,0 . .	18,0	47,3	18,2	47,9	18,4	48,4	18,6	48,9	18,8	49,4	19,0	50,0	19,2	50,5	19,4	51.0	19,6	51,5	19,8	52,1
10,0 . .	20,0	52,6	20,2	53,1	20,4	53,7	20,6	54,2	20,8	54,7	21,0	55,2	21,2	55,8	21,4	56,3	21,6	56,8	21,8	57,3
11,0 . .	22,0	57,9	22,2	58,4	22,4	58,9	22,6	59,4	22,8	60,0	23,0	60,5	23,2	61,0	23,4	61,5	23,6	62,1	23,8	62,6
12,0 . .	24,0	63,1	24,2	63,6	24,4	64,2	24,6	64,7	24,8	65,2	25,0	65,8	25,2	66,3	25,4	66,8	25,6	67,3	25,8	67,9
13,0 . .	26,0	68,4	26,2	68,9	26,4	69,4	26,6	70,0	26,8	70,5	27,0	71,0	27,2	71,5	27,4	72,1	27,6	72,6	27,8	73,1
14,0 . .	28,0	73,6	28,2	74,2	28,4	74,7	28,6	75,2	28,8	75,7	29,0	76.3	29,2	76,8	29,4	77,3	29,6	77,8	29,8	78,4
15,0 . .	30,0	78,9	30,2	79,4	30,4	80,0	30,6	80,5	30,8	81,0	31,0	81,5	31,2	82,1	31,4	82,6	31,6	83,1	31,8	83,6

ТАБЛИЦА II

для подсчета %% насыщенности почвы основаниями, исходя из емкости по Каппену-Гильковицу, выраженной в миллиэквивалентах и 100 гр. почвы (горизонтальный ряд) и гидролитической кислотности, выраженной в куб. сантим. 0,1N NaOH на 100 гр. почвы.

Емкость / Гидролит. кислотность	5,0	7,5	10,0	12,5	15,0	16,0	18,0	20,0	22,5	25,0	27,5	30,0	35,0	40,0	45,0	50,0
0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2	93,4	95,5	96,6	97,2	97,7	97,8	98,0	98,2	98,4	98,6	98,7	98,8	99,0	99,1	99,2	99,4
4	87,7	91,4	93,4	94,6	95,5	95,8	96,2	96,6	96,9	97,2	97,5	97,7	98,0	98,2	98,4	98,6
6	82,6	87,7	90,4	92,5	93,4	93,8	94,4	95,0	95,5	95,9	96,3	96,6	97,0	97,4	97,7	97,9
8	78,1	84,2	87,7	89,9	91,4	91,9	92,7	93,4	94,1	94,7	95,1	95,5	96,1	96,6	96,9	97,2
10	74,0	81,0	85,1	87,7	89,5	90,1	91,1	91,9	92,7	93,4	94,0	94,4	95,2	95,8	96,2	96,6
12	70,3	78,0	82,6	85,5	87,6	88,3	89,5	90,4	91,4	92,2	92,8	93,4	94,3	95,0	95,5	95,9
14	67,0	75,3	80,2	83,5	85,9	86,6	87,9	89,0	90,1	91,0	91,8	92,4	93,4	94,2	94,8	95,3
16	64,0	72,7	78,0	81,6	84,2	84,8	86,5	87,7	88,9	89,9	90,7	91,4	92,5	93,4	94,1	94,6
18	61,3	70,3	76,0	79,8	82,6	83,5	85,0	96,3	87,7	88,7	89,7	90,4	91,7	92,6	93,4	94,0
20	58,7	68,1	74,0	78,1	81,0	82,0	83,7	85,0	86,5	87,7	88,6	89,5	90,8	91,9	92,7	93,4
22	56,4	66,0	72,1	76,4	79,5	80,5	82,3	83,8	85,6	86,6	87,7	88,6	90,0	91,2	92,1	92,8
24	54,3	64,0	70,3	74,8	78,1	79,1	81,0	82,6	84,2	85,6	86,7	87,7	89,2	90,4	91,4	92,2
26	52,3	62,2	68,7	73,2	76,7	77,8	79,8	81,4	83,1	84,5	85,7	86,8	88,4	89,7	90,8	91,6
28	50,4	60,4	67,0	71,8	75,3	76,5	78,5	80,3	82,1	83,5	84,8	85,9	87,7	89,0	90,1	91,0
30	48,7	58,8	65,5	70,4	74,0	75,2	77,4	79,1	81,0	82,6	83,9	85,0	86,9	88,3	89,5	90,4
32	47,1	57,2	64,0	69,0	72,7	74,0	76,2	78,1	80,0	81,6	83,0	84,2	86,1	87,7	88,9	89,9
34	45,6	55,7	62,6	67,7	71,5	72,8	75,1	77,0	79,0	80,7	82,0	83,4	85,4	87,0	88,3	89,3
36	44,2	54,3	61,3	66,4	70,4	71,7	74,0	76,0	78,1	79,8	81,3	82,6	84,7	86,3	87,7	88,8
38	42,9	52,9	60,0	65,2	69,2	70,6	73,0	75,0	77,1	78,9	80,5	81,8	84,0	85,7	87,1	88,2
40	41,6	51,7	58,8	64,0	68,1	69,5	71,9	74,0	76,2	78,1	79,6	81,0	83,3	85,0	86,5	87,7
42	40,4	50,4	57,6	62,9	67,0	68,5	70,9	73,1	75,3	77,2	78,8	80,3	82,6	84,4	85,9	87,1
44	39,3	49,3	56,4	61,8	66,0	67,5	70,0	72,2	74,4	76,4	78,1	79,5	81,9	83,8	85,3	86,6
46	38,2	48,2	55,3	60,8	65,0	66,5	69,0	71,2	73,6	75,6	77,3	78,8	81,2	83,2	84,8	86,1
48	37,2	46,1	54,3	59,7	64,1	65,5	68,1	70,4	72,8	74,8	76,5	78,1	80,6	82,6	84,2	85,6
50	36,3	46,1	53,3	58,8	63,2	64,6	67,2	69,5	71,9	74,0	75,8	77,4	80,0	82,0	83,7	85,0

Раствор уксусно-кислого натра должен давать слабо-розовое окрашивание при прибавлении к 10 куб. сант. одной-двух капель фенол-фталеина. Если после прибавления фенол-фталеина раствор остается бесцветным, то необходимо прибавить едкого натра ко всему роствору до появления слабо-розовой окраски при повторной пробе. Если раствор окрашивается интенсивно в красный цвет, то необходимо прибавить уксусной кислоты до требуемого снижения окраски.

В качестве антисептика к нему прибавляют несколько капель толуола, если раствор должен стоять продолжительное время, или готовят его на 4 — 5 дней.

IV. Приготовление 0,1 и 0,02 нормального едкого натра.

100 гр. едкого натра растворяется в 80 куб. сант. дестиллированной воды свеже-прокипяченной. Этот раствор оставляется в банке или колбе с притертой пробкой, смазанной вазелином на несколько дней, чтобы дать осесть нерастворяющейся, при данной концентрации, соде.

Для приготовления 0,02N раствора едкого натра, берут 10 — 12 куб. сант. приготовленного концентрированного раствора и разбавляют до 10 литров дестиллированной освобожденной от углекислоты продуванием водой. Для 0,1 N едкого натра берут 50 60 куб. раствора на 10 литров воды. Титр затем устанавливается по приготовленной 0,1N соляной кислоте и доводится до точно 0,1 и 0,02N водою.

V. Приготовление децинормальной соляной кислоты.

Для установления титра пользуются бурой, для чего 19,1 химически чистой буры, содержащей 10 молекул кристаллизационной соды, растворяют в колбе на 1 литр в прокипяченной воде и колбу доводят до черты той же водой. Раствор получается 0,1N.

Берут 80 куб. с. концентрированной соляной кислоты (уд. вес 1,19) и разбавляют дестиллированной водой до 10 литров. Таким образом получается раствор, близкий к децинормальному.

Титр устанавливается по буре титрованием отдельных ее порций в 30 кубиков, взятых из бюретки, раствором соляной кислоты.

При массовых работах удобно пользоваться точно 0,1 — 0,02 нормальными растворами. Они устанавливаются соответствующим титрованием, установлением титра и доведением до нужной концентрации разведением водой, с последующей проверкой титра.

VI. Приготовление индикаторов.

Фенол-фталеин.

Берется один грамм фенол-фталеина и растворяется в 100 куб. сантим. 96% алкоголя.

Метил-оранж.

Берется навеска — 0,05 гр. соли на аналитических весах и растворяются в 100 куб. сантим. дестиллированной воды.

VII. Приготовление раствора для определения фосфора по Аррениусу.

1. Сульфат — молибденовый реактив — 25 грамм молибденово-кислого аммония растворяются в 825 куб. дестиллированной воды. К раствору по охлаждении приливается 175 куб. сант. крепкой (уд. вес 1,84) серной кислоты. Реактив хранится в темноте.

2 Раствор сульфита-натрия — 20 грамм Na_2SO_3 растворяются в 80 куб. см. дестиллированной воды.

3. Раствор гидрохинона — 0,5 грамма гидрохинона растворяется в 100 куб. см. дестиллированной воды и добавляется туда же 1 капля серной кислоты.

4. Раствор фосфата — 0,0575 грамм однозамещенного, х. ч., высушенного при 105° фосфата калия или 0,0507 грамм такого же фосфата натрия растворяются в мерной литровой колбе.

ТАБЛИЦА III

для определения количества лимонно-растворимого P_2O_5 при колориметрировании 10 куб. с. фильтрата. Если цвет совпадает с той или иной колбочкой, то читают в строке „а" графы 3 непосредственно под нею P_2O_5 в мгр. на 100 гр. почвы. Если цвет не совпадает, то берут показания двух рядом стоящих колбочек, между которыми находятся окраски испытуемого раствора, и читают среднее арифметическое в строке „б" графы 3.

1. №№ стандартных колбочек . . .		1	2	3	4	5	6	7	8
2. Куб. см. образц. раствора на кажд. колбочке		1	2	3	4	5	6	7	8
3. Мгр. P_2O_5 на 100 гр. почвы .	а	3	6	9	12	15	18	21	24
	б	5	8	11	14	17	20	23	

Передача лабораторией данных анализов зон. станции.

Все анализы лаборатории из тетради по формам № 4, 5, 6, 7 заносятся в бланки извещений (форма № 3) в 3-х экз. и отсылаются на зон. станцию.

Пускать в анализ образцы и отправзять данные зон. станции следует посовхозно, не приступая к анализам следующего совхоза или колхоза, не проработав предшествующие. Данные в форму № 3 заносятся поклинно, каждый клин имеет свой бланк № 3.

Зав. лабараторией, отвечающий за точное исполнение данной инструкции, подписывает бланки и раз в 3—5 дней (не реже) отправляет их заказным письмом на зон. станцию.

Форма № 3.

НКСнаб — Союзсахар — Агрохимконтроль УНИС'а.

Данные анализов и заключение зональной станции.

(Данные анализа заполняет лаборатория в 3-х экземплярах для каждого клина отдельно и отправляет на зональную станцию).

Лаборатория . . . . . .
Анализ образцов совхоза (Района, села) . . . . . .
Отделения (колхоза) . . . . . .

Клин	Культура	Рабоч. № образца лаборатории	№ почвенного образца	РН Солевой	Гидролит. кислотн. в куб. 0,1 NaOH на 100 гр. почвы	Емкость в м. экв. на 100 гр. почвы	% насыщен.	Мгр. P_2O_5 на 100 гр. возд. сух. почвы по Аррениусу

Зав. лабораторией агрохимконтроля

Почвенный комплекс

Почвовед зональной станции

Заключение зональной станции

Зав. Отд. Химизации Зональной станции

Форма № 4.

Ж у р н а л

. . . . . **лаборатории агрохимконтроля 193 . . года.**

Дата поступления образца		Совхоз (Район, село)	Отделение (Колхоз)	Клин	Культура	№ образца по этикетке	Рабочий № лаборатории	Дата отправки анализа
Мес.	Число							

Форма № 5.

Дата анализа	Раб. № образца	Солевой pH		Гидролитическая кислотность			
		Отсчет	Среди. из 2	Отсчеты бюретки		Куб. 0,02 NaOH На 25 куб. фильтрата	Куб. 0,1 N NaOH На 100 гр. почвы по таблице I
				До титрования	После титрования		

Форма № 6.

Тетрадь для записи анализа по определению емкости поглощения почв. по Каппену—Гильковицу при настаивании 20 гр. почвы с 100 куб. 0,1 N HCl.

Дата анализа	Рабочий № образца	Количество кубиков фильтрата для титров.	Отсчеты бюретки с 0,1 NNaOH		Разность отсчетов бюретки	Емкость в м. экв. на 100 гр. почвы (разность граф 3 и 6)	% % насыщен. по таблице II
			От	До			
1	2	3	4	5	6	7	8

Форма № 7.

Тетрадь для записи анализов по определению лимонно-растворимой P_2O_5 по Аррениусу.

(Навеска почвы 5,00 гр., 1% лимонной к-ты 50 куб. см.).

Дата анализа	Рабочий № образца	Куб. с. фильтрата для колориметриров.	№№ станд. колбочки, с которой совпадает окраска	Мгр. P_2O_5 на 100 гр. почвы по таблице III

Агрохимслужба и полевые опыты с удобрениями в производстве и опыты в совхозах и колхозах.

Одновременно с аналитической работой методами химического анализа на свекловичных полях 1933 года, для увязки показателей агрохимконтроля с данными полевой эффективности удобрений, полевые опыты 1932 года с удобрениями должны сопровождаться химической характеристикой плодородия почвы.

В прилагаемом списке перечисленны схемы полевых опытов и делянки, с которых нужно проанализировать почву следующими методами:

1) Влажность и качественная реакция на карбонаты.
2) Солевой pH.
3) Гидролитическая кислотность.
4) Емкость по Каппену—Гильковицу.
5) 1% лимонно-растворимая P_2O_5 по Аррениусу.
6) Нитрифицирующая способность почвы по Ваксману.
7) Кривые растворимости P_2O_5 (при pH 4).
8) Потребность в фосфоре и извести по росту Azotobacter'a (Виноградский—Успенский).

С п и с о к

опытов с удобрениями, на которых берутся почвенные образцы для агрохимконтроля (кроме опытов, закладываемых осенью 1932 года).

Схема	№ делянки	Предшественник	Удобрение	Всего опытов	Какие анализы по списку на стр. 17–18
Опыты в производстве[1])					
32x3a (P и PN весной)	—	Озимь	На полосах без удобрений	34	1— 8
—	—	Трава	„ „ „ „		
32 x 13 (P и PK весною)	—	Озимь	На полосах без удобрений	34	1— 9
	—	Трава	„ „ „ „		
Опыты в совхозах и колхозах (деляночные)					
31 x 4	1		Без удобрения		1— 9
	2		$60\ P_2O_5$		
	3		$60\ P_2O_5 + 45\ K_2O$	22	Сокращ.
(формы N)	5		$60\ P_2O_5 + 45\ K_2O + 45$ N		
31 x 5	1		Без удобрения		1— 9
	2		45 N		
	3		$45\ N + 45\ K_2O$	26	Сокращ.
(формы P)	4		$45\ N + 45\ K_2O + 60\ P_2O_5$		
31 x 6	1		Без удобрения		1— 9
	2		45 N		
	3		$60\ P_2O_5$		
	4		$60\ P_2O_5 + 45$ N	16	Сокращ.
(формы K)	7		$60\ P_2O_5 + 45\ N + 45\ K_2O$		
31 x 7 (комбин. удобр.)	1		Без удобрения	22	1— 9
31 x 8 соотношен.)			Без удобрения $0\ P_2O_5$ 60 N 60 K_2O 30 60 60 60 60 60 60 0 60 60 30 60 60 60 30 120 120 120		1— 9 Сокращ.
31 x 9 (дозы дефек. грязи)	1		Без дефекац. грязи	99	1— 5

[1]) Пробы берутся также на полосах без удобрений при учете их эффективности при агропрозв. контроле.

Схема	№ делянки	Предшественник	Удобрение	Всего опытов	Какие анализы по списку на стр. 17—18
32 x 3 (рядовые удобр.	1		Без удобрения	28	1— 9
29 x 16	1		Без удобрения		1— 9
	2	Озимь по по пару	180 ц. н. под озимь		
	4		180 ц. нав. под свеклу		
	5	Озимь по эспарцету	180 ц. нав. под озимь		
	12	Озимь по вико-овсу	180 ц. нав. под озимь	4	Сокращ.
	8	Озимь по эспарцету	45 P_2O_5 под озимь и 45 N и 45 P_2O_5 под свеклу		
	27		45 P_2O_5 под озимь и 45 P_2O_5 под свеклу		
29 x 1a	7	По пару	Без удобрения		1— 9
	8	Озимь по клеверу	Без удобрения		
	9	„	45 P_2O_5 под озимь и		
	—		45 P_2O_5 под свеклу	4	Сокращ.
	10	„	Тоже + 45 N под свеклу		
	16	„	180 т. нав. под озимь		
	24	„	180 т. нав. под свеклу		
31 x 1н	1		Без удобрения	29	1— 9
	2		Навоз под озимь		Сокращ.
31 x 2н	1		Без удобрения		1— 9
	2		180 ц. нав. под свеклу		
	19		180 ц. нав. + 90 P_2O_5 + 60 N	47	Сокращ.
	7		180 ц. нав. + 45 P_2O_5 + + 30 N		
31 x 2	1		Без удобрения		1— 9
	7		45 P_2O_5 + 30 N	72	Сокращ.
	19		90 P_2O_5 + 60 N		

Примечание: 1. Если в схеме есть делянка без основного и без рядового удобрения, то образец почвы берется без обоих этих удобрений. Если все делянки с рядовым удобрением, то берется по делянке без основного удобрения.

2. Сокращенный набор анализов предполагает пропуск анализов на емкость, гидролитическую кислотность и отдельных определений на азот, фосфор и т. д. на всех делянках, где этот элемент не изучается.

9) Потребность в калии и фосфоре по росту Aspergillus orize (Буткевич).

Для части опытов (около 10%), связанных с изучением фосфорно-кислого удобрения, в качестве методологической проработки набор анализов расширяется методом Кирсанова и Труога, а другой части, связанной с изучением потребности почв в азотистом удобрении, методом Меллера-Арнольда.

На стационарах проводится работа по характеристике внешнего вида свеклы на разноудобренных делянках для определения потребности почвы в удобрении по этому признаку по отдельной инструкции.

Кроме перечисленных делянок полевых схем с удобрениями, почвенные образцы берутся на всех не занесенных в список опытах, изучающих удобрение под свеклу 1932 года с их контрольных, не удобренных делянок.

Образцы почвы берутся контрольными пунктами, соблюдая все дополнения к общей инструкции по взятию почвенных образцов.

Работа бригады почвоведов в связи с агрохимконтролем.

Материалы почвенных обследований, полученных экспедициями Союзсахара (1929—1930 г. г.) и экспедициями других систем за ряд лет, реализуются в УНИС'е в виде почвенных карт зоны свеклосеяния и в 1932 году отдел химизации Института выпускает: почвенную карту в 10-тиверстном масштабе всей старой зоны свеклосеяния, почвенные карты районов деятельности Сахаротрестов (Киевского, Харьковского и Винницкого) в трехверстном масштабе и 3 почвенных карты, в том же масштабе, зональным станциям.

Потребность в этом материале для промышленности назрела уже давно, но особенно он необходим в условиях 1932 г., когда впервые в Союзе, в свеклосахарной промышленности, вводится в широких размерах агрохимконтроль, в целях районирования агротехнических мероприятий на основе комплекса исследований агрохимических, почвенных и полевого опыта.

План и методика почвенных исследований по старой зоне свеклосеяния на 1932 год.

Разрешение вопроса рационального использования удобрений в связи с проблемой высоких и стойких урожаев должно итти комплексным путем на основе: учета и знаний почвенного покрова и его плодородия, условий климатических, организационно-хозяйственных и учета, как технической, так и экономической эффективности удобрений.

В связи с этим почвенные исследования 1932 года в старой области свеклосеяния должны быть неразрывно увязаны, и представлять едины комплекс с исследованиями агрохимическими и полевым опытом.

В увязке с программой агрохимического контроля агропочвенные исследования приурочиваются к тем пунктам, где, закладывается в 1932 году полевой опыт с минеральными удобрениями в производственных условиях, шчет их агроэффективности, обслуживаемые агрохимическим контролем по расширенной программе, включающей в себя и контроль качества сахарной свеклы.

Такая увязка всех звеньев комплекса обеспечивает возможность получения материалов, в значительной степени расширяющих наше понимание производственного значения элементов почвенного комплекса. Установивши соотношение элементов комплекса почвенного покрова отделения, получаем возможность, сопоставляя их с другими данными, дать научно-обоснованные материалы к проектировке системы агротехнических мероприятий для данной организационной хозяйственной единицы и других, находящихся в тех же условиях почвенного покрова в пределах данных ландшафтных единиц — районов в зоне свеклосеяния, соподчинив эти последние плановым производственным заданиям.

Исходя из этих соображений, почвенные обследования 1932 года должны

быть проведены по такой схеме: земельный массив отделения, с полевым опытом на его территории — район сырьевой базы сахзавода.

Участок полевого опыта обследуется в масштабе 20 м. в 1 сант. с подробной характеристикой морфологических и физикохимических свойств элементов залегающего в его пределах почвенного комплекса, при подробном картографировании их.

Земельный массив отделения обследуется в масштабе хозяйственного плана с нанесением выделов преобладающего распространения тех или иных элементов почвенного комплекса в пределах групп почв по механическому составу и других более крупных классификационных единиц.

Районы сырьевых баз заводов обследуются в трехверстном масштабе и эта работа по существу сводится к корректировке уже имеющейся в УНИС'е 3-верстной почвенной карты в пределах Украины; в ЦЧО — к 5-верстной почвенной с'емке на основе трехверстной топографической карты.

При охвате почвенными обследованиями 1932 года 50 точек и исходя из расчета площади отделения совхоза для Украины в среднем в 1000 га, а для ЦЧО 1500 га и площади района сырьевой базы в среднем около 100.000 га, охват площади обследованиями в масштабе хозяйственного плана будет равен 52.000 га.

Обследование почвенного покрова опытного участка — производится в масштабе 20 м. в 1 см. с обязательным картографованием элементов почвенного комплекса и характиристикой сочетания элементов на участке. Количество полных ям закладывается на участке 4—5. Бурений до карбонатного горизонта 30—40. Эти величины определяются степенью расчлененности рельефа и состоянием фона. Описывание основных ям на участке производится более детально, чем это предусмотрено в полевых журналах, для хозяйственного масштаба работы. Необходимо обращать внимание на уплотненность горизонтов, состояние и форму структуры, пользуясь этими признаками, наряду с другими, для выделения генетических горизонтов. Участок должен быть подробно охарактеризован в отношении рельефа и на нем должна быть изучена связь между залеганием элементов почвеннаго комплекса и элементами рельефа. Образцы почв для химической характеристики должны быть взяты по всем генетическим горизонтам из тех основных ям, которые характеризуют собой наиболее распространенный на участке элемент почвенного комплекса; из остальных ям, представляющих собою менее распространенные элементы комплекса, образцы берутся из горизонтов пахотного и подпахотного.

Обследование земельного массива отделения производится в масштабе 200 м. в 1 см. закладкой основного профиля, а если будет необходимость, то и дополнительных. В зависимости от условий местности и пестроты почвенного покрова, а также с целью рационализации полевых работ, метод профилей может быть заменен на другой, который почвовед будет считать в данных условиях наиболее целесообразным.

Количество ям определяется масштабом и пестротой рельефа в пределах 2 — 4 ям на 100 га и 10—15 бурений на ту же площадь. Однако, этот расчет может быть уточнен в полевых условиях в зависимости от пестроты почвенного покрова. Так, в совхозах, расположенных в подзоне обыкновенного чернозема, количество ям и бурений, очевидно, будет меньше, чем в подзонах среднего и особенно северного чернозема.

Описывание ям производится по обычной форме полевого журнала, разработанного для этого масштаба обследования.

При этом масштабе обследования образцы по всем генетическим горизонтам берутся только из тех ям, которые представляют элемент почвенного комплекса, не охарактеризованного на опытном участке; с остальных ям этого почвенного комплекса образцы берутся из пахотного и подпахотного горизонта

Картографирование почвенного покрова отделения производится на основе хозяйственного плана, выделяя на нем группы почв по механическому составу и другие более крупные классификационные единицы, а в пределах их преобладающее распространение элементов почвенного комплекса.

По каждому участку, занятому отдельной культурой, собираются сведения о культурном состоянии участка и об условиях роста культуры (состояние ее, степень выравненности, реакция на удобрение качественно) и др.; в случае наличия т. н. пестроты культуры устанавливается ее связь с элементами рельефа и элементами почвенного комплекса. Кроме того, за последние три года дается история поля (удобрение, урожай, чередование культур).

По району сырьевой базы сахзавода производится корректирование уже имеющейся трехверстной карты. В отделениях совхозов, входящих в данный район и неподвергающихся съемке в масштабе хозяйственного плана, почвоведом устанавливается правильность определения почвы, данного агроперсоналом совхоза при взятии образца на агрохимконтроль и, в случае не соответствия, вносятся коррективы, сообщая об этом зональной станции (это также относится и к отделениям, где ведется обследование в масштабе хозяйственного плана). Количество почвенных ям по району определяется: степенью изученности данного района, расчлененностью рельефа и пестротой почвенного покрова и выражается примерно на район 10—15 ям при 5-ти бурениях на одну яму. В случае пригодности в данных почвенных условиях бура системы Радченко, количество ям может быть сокращено до минимума, как по району, так и по отделению при масштабе 200 м. и 1 см., за счет увеличения количества бурений. Почвенные выемки буром описываются по сокращенной схеме, которая должна дать: мощность горизонтов, механический состав, структуру горизонтов, установление комплекса и название элемента. Образцы почв для химической обработки по району, как правило, берутся лишь из тех ям, которые представляют в почвенном отношении что либо новое, не охарактеризованное на опытном участке и на массиве отделения. При корректировании карты необходимо обратить внимание на выделение почв по механическому составу и проверить правильность выделения оподзоленных и засоленных почв.

Взятие образца почвы. Образец почвы, взятой для химического анализа, должен быть прежде всего выразителем свойств генетического горизонта, кроме того, он должен выражать средние свойства его. Таким образом, образец должен быть приурочен к средине генетического горизонта (это не относится к пахотному горизонту, из которого образец берется на всю глубину). Для того, чтобы образец отвечал средним свойствам горизонта, его составляют из частей тщательно перемешанной пробы, взятой со средины горизонта всей передней станки ямы (10-сантиметровая горизонтальная полоса). Полученные результаты химического анализа при строгом соблюдении такого метода взятия образца с уверенностью могут быть отнесены не к глубинам, ничего не говорящим для об'яснения происходящих в почве процессов, а к определенным генетическим горизонтам, обладающим различными физико химическими свойствами и различными морфологическими признаками.

Образцы берутся весом около 800 грамм, при соблюдении общепринятых правил упаковки.

Выделение генетических горизонтов. Работа по сводке материалов экспедиций Союзсахара в УНИС'е показала, что значительная доля материалов обесценивается при отсутствии единого подхода и единой методики в этом вопросе; поэтому в 1932 году при обследовании почв необходимо соблюдать следующее условия выделения горизонтов: горизонт гумусовый А выделяется, как горизонт сплошной гумусовой окраски (не $A + B_1$). Переходной горизонт В делится на два: B_1, как горизонт переходной гумусовой

НАРКОМСНАБ-СОЮЗСАХАР. ПОЛЕВОЙ ЖУРНАЛ. АГРОХИМКОНТРОЛЬ УНИС'а. Киев, Энгельса, 20.

Зональная станция: .....
Совхоз—село .....
Отделение—колхоз: .....
Местоположение разреза: .....

№ разреза

Рельеф: .....

Вскипание: Мощность: А..... см. А+В1..... см. А+В..... см.
Почвенный комплекс: .....
Элемент комплекса .....

Планшет. ряд ..... лист ..... № .....

Схема профиля	Название горизонта	Мощность горизонта в см.	Цвет и характер перехода в следующий горизонт	Структура горизонта форма и прочность	Плотность горизонта	Мех-состав	SiO_2 форма и количество	Иллювиальный горизонт. степень выраженности	$CaCO_3$ форма и количество	Кротовины и др. включения	Дополнительные сведения: по горизонтам	Дополнительные сведения: по профилю
10												
20												
30												
40												
50												
60												
70												
80												
90												
100												
110												
120												
130												Культура:
140												
150												
160												
170												

Схематический профиль местности с отметкой места разреза

Масштаб в 1 см. .....

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

193 ..... год ..... дня

Почвовед:

Организация агрохимслужбы в системе УНИС'а в 1932 г.

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ТАБЛИЦА

№ образца	Глубина образца	Гигроскопическая вода %%	Гумус %%	Поглощенные осн. в mll. экв. 100 гр.		Гидролитическая кислотн. в mll. экв.	Механические фракции в %%						
				Ca	Mg		7 0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	∠ 0,001	

1. Культурное состояние участка: глубина вспашки и состояние обработки, степень распыленности, заплывание и др.

2. Состояние культуры, степень выравненности (пестрота) реакция, на удобрение (качественно)

История поля

№ поля	193..... год			193..... год			193..... год			Примечание
	Культура	Удобрение	Урожай в цн.	Культура	Удобрение	Урожай в цн.	Культура	Удобрение	Урожай в цн.	

окраски, и B_2 — переходной лессовой окраски (с выщелачиванием переходной горизонт иногда дефференцируется на 3 подгоризонта). Горизонт С выделяется как горизонт перерытого лесса и наконец Д — лесс. При этом необходимо пользоваться не только окраской, которая иногда не дает полного представления о дефференциации, но и структурой, сложением и др., особенно структурой. Имея ввиду отсутствие достаточно резкой дифференциации горизонтов профиля чернозема, когда представляются большие возможности проявления субъективности в их выделении, необходимо соблюдение в этом вопросе единой методики, что особенно важно в массовой работе.

Классификация почв. По всей системе Союзсахара в старой зоне свеклосеяния следует строго придерживаться единой классификационной схемы УНИС'а[1]). Это вызывается необходимостью получения однообразного вполне сравнимого материала почвенных обследований для построения единой схемы районирования агротехнических мероприятий для свеклосеющей зоны на 1933 год. Это также обусловлено и отсутствием в данный момент другой какой либо схемы, наиболее удовлетворяющей данному производственному заданию.

ИНСТРУКЦИЯ.

Полевой журнал заполняется разборчиво и на все вопросы должен быть дан краткий исчерпывающий ответ.

I. При описывании рельефа в понятие о его элементах вкладывается следующее содержание: 1) Макрорельеф — сочетание водораздельных плато определенной системы рельефа; 2) Мезорельеф — сочетание элементов рельефа одного водораздельного плато; 3) Микрорельеф — сочетание элементов нанорельефа на плато, склоне или низине; 4) Нанорельеф — основные элементы рельефа, которые представлены отдельными бугорками, повышениями, западинами, кочками, ровными местами и др.

II. Выставляя в журнале название элемента почвенного комплекса, руководствуются следующим: 1) Элемент высокого залегания карбонатов — определяется вскипанием в горизонте A_1; 2) Слабо выщелоченные — вскипанием в горизонтах $A_2 + B_1$; 3) выщелоченный — вскипанием в горизонте B_2 и ниже.

III. В графе „схема профиля" наносятся границы генетических горизонтов и пунктиром — линия вскипания, при этом, горизонт $A(A_1 + A_2)$ выделяется как горизонт сплошной гумусовой окраски с подразделением на пахотный и подпахотный; горизонт B_1 — переходной, гумусовой окраски; B_2 — переходной, лессовой окраски; С — перерытый лесс и D — лесс.

IV. Профиль местности наносится схематически, пользуясь масштабом полевого журнала в зависимости от масштаба обследования: метровым, стометровым или километровым, обязательно указывая масштаб в соответствующем месте.

V. В графе „дополнительные сведения" отмечается то, что не уложилось в форму при описывании морфологических признаков по горизонтам; в общую же графу дополнительных сведений заносится все то, что отличает данный разрез от предыдущего и общее впечатление о нем в целом, имеющее значение для уяснения хода почвообразовательного процесса и его степени проявления.

VI. Взятые образцы упаковываются в пергаментную и оберточную бумагу, перевязываются шпагатом; внутрь и сверху под шпагат вкладываются этикетки; N и глубина образца выставляются в соответствующих графах на обороте журнала.

VII. Сведения о культурном состоянии участка, о культуре, формах и нормах удобрений даются один раз для определенной группы разрезов, характеризующих собой площадь под отдельной культурой (на опытном участке — делянку), используя для этого хозяйственные записи и опрос ответственных лиц.

В части определения реакции культуры на удобрение, отмечается качественно его действие путем непосредственного наблюдения (на опытном участке сравнение с контролем) или путем опроса. В случае возможности непосредственного наблюдения пестроты культуры на участке необходимо дать анализ этого явления в связи с почвенным покровом, рельефом и др.

VIII. На бланке полевого журнала должна быть подпись почвоведа и дата заполнения.

Разработка материала зональной станцией и увязка его с данными почвенных обследований и полевых опытов.

Бригада районирования удобрений зональной станции подвергает полученный из лаборатории и от совхоза материал следующему анализу.

Почвовед, основываясь на имеющихся данных почвенных обследований

[1]) Схема эта печатается отдельно в тексте к почвенной карте, а частично опубликована в „Элементах почвенного комплекса".

в масштабе хоз. плана, почвенной карты, составленной отделом химизации УНИС'а в 10-верстн. масштабе для всей старой зоны свеклосеяния (в 3-х-верстном масштабе для Киевского, Винницкого и Харьковского трестов) старых данных обследования опытных делянок и т. д. и сопоставляя их с анкетным материалом, дает почвенную характеристику клиньям или всего массива отделения или колхоза.

Районируя удобрения, нужно полностью учесть в районном разрезе все полевые опыты и работы, которые велись на отдельных станциях по сравнению методов определения потребности почв в удобрении.

Таким образом, располагая данными:

1) о почвенном покрове отдельных полевых опытов и клиньев отделений и колхозов,

2) отзывчивости на удобрения свеклы по опытным данным конкретных участков, сходных по почвенному покрову в районе совхоза и колхоза, переданных УНИС'ом зональным станциям ввиде сводок фактического материала, полученного в системе Союзсахара и НКЗ,

3) аналитическим материалом агрохимконтроля, — агрохимик и полевод дают дробные уточненные дозировки удобрений для осеннего и весеннего внесения их под свеклу 1933 года,

Данные агрохимконтроля не могут быть самодовлеющим материалом для дозировок удобрений. В условий той или иной почвы, ее механического состава, состояния ее гумуса и т. д., наростание элементов почвенного плодородия различно, а в связи с этим и абсолютные цифры агрохимических показателей должны получать различное толкование.

Система работы агрохимконтроля, предложенного в прошлом году ЦИНС'ом, в самой своей организации носило черты отрыва агрохимической части работы от полевой и почвенной.

Агрохимическим методам давалось стандартное толкование в вопросе рекомендаций дозировок удобрений, без достаточного учета данных полевых опытов и почвенных обследований.

Зональные станции, контрольные пункты органически не были втянуты в эту работу. Она велась при Правлении, где, естественно, нет исходных полевых данных.

Такая организация этой работы возможна лишь тогда, когда работы зональных станций и сводки полевых опытов, агропроизводственного контроля почвенных и агрохимических работ станут хорошо известной настольной книгой у агронома по удобрениям в тресте.

Но пока этого нет, нельзя оставлять в стороне весь материал полевого опыта и разрешать систему удобрений агрохимическим анализом почв.

Потому что в этом году должны быть максимально втянуты в эту работу зональные станции и контрольные пункты с их полеводами и почвоведами.

В период 1932 года в основном следует исходить из наметок и дозировок предложенных УНИС'ом в январе т. г. для совхозов и колхозов.

Подход к данным агрохимконтроля должен быть следующим:

Солевой pH дает общие приблизительные указания о кислотности почвы, о потребности известкования и возможности фосфоритования.

Для целей известкования в северных зонах старых районов свеклосеяния может быть принята следующая таблица при отсутствии данных гидролитической кислотности (Советск. Сах. № 4, 1931 г.) (См. табл. на стр. 27).

При pH 4,5 и меньше возможно применение фосфоритования. Показания гидролитической кислотности дают более точные указания для вопроса известкования и фосфоритования.

Колич. кубиков 0,1 нормальной щелочи, идущие на 100 гр., следует умножить на 2,63 [1]), что даст колич. центнеров углекислой извести на гектар.

[1]) Следует пользоваться таблицей I, стр. 13.

Солевой pH	Почва	Дефекационная грязь с содержанием около 50% $CaCO_3$ в тон. на гект.		
		Супесчан.	Суглинист.	Глинистые
4,5 и меньше	Оч. кислая	7	12—15	до 25
4,5 — 5,5	Сл. „	3	5—8	10
5,5 и больше	Мало или не кислая	Не нуждается		

Можно принять, что дефекационная грязь содержит 40—50% углекислой извести. Отсюда колич. центнеров углекислой извести на гектар, умноженное на 2 — 2½, даст количество нужного дефеката.

Таким образом, получается одинарная доза дефекационной грязи. Часто более эффективной является двойная доза ее по гидролитической кислотности, в силу того, что заделка извести в поле не обеспечивает полного взаимодействия всей извести точно, а также в силу известной кислотности нижних слоев почвы.

Данные гидролитической кислотности нижних горизонтов являются в данном случае решающими.

При малой потребности почвы в извести по пахотн. горизонту в 20—30 центнеров дефеката на гектар можно не рекомендовать известкования, если нижний горизонт совсем не требует известкования. Однако, если нижний горизонт обладает не меньшей и иногда большей кислотностью, чем пахотный, то рекомендование известкования вполне целесообразно.

Рядом с этим рекомендация внесения извести коррегируется полевой эффективностью.

При большой гидролитической кислотности нижнего горизонта возможно более эффективное известкование при двойном, чем того требует анализ, доз дефеката (по верхнему горизонту).

При гидролитич. кислотности в 15 к. с. 0,1 N щелочи на 100 гр. почвы возможно применение фосфорита.

Емкость поглощения, определяемая по Каппену Гильковицу, дает представление о величине поглощающего комплекса почвы. Для кислых почв этот анализ дает преуменьшенные данные, не захватывая поглощенного водорода.

Однако, в зоне старого свеклосеяния при отсутствии в свекловичных клиньях сильно оподзоленных почв анализ этот вместе с пересчитанной степенью насыщенности (исходя из гидролитической кислотности и емкости) дает указания не только по вопросу известкования, но и потребности в органическом удобрении (навоза). Малый процент насыщенности (80—85%) показывает на безусловную потребность в известковании. Небольшая величина самой емкости поглощения 5—10 мил. экв. на 100 гр. почвы указывает на значительное разрушение поглощающего комплекса и потребность в органическом веществе (навоз), азотном и калийном удобрении.

Аналогично следует подходить к показателям лимонно — (1%) растворимой фосфорной к-те по Аррениусу. Абсолютных и категорических рецептурных указаний этот метод, как и всякий другой, дать не может. В пределах разных почв равная растворимость фосфора может указывать не одинаковую потребность почвы в этом удобрении. Однако, вместе с полевыми опытами и их данными этот метод может уточнить дозировки удобрений.

Большая растворимость фосфора указывает на относительно меньшую потребность данной почвы в фосфорно-кислом удобрении. Исходя из полевых данных, дозировки фосфора дефференцируются по показателям Аррениуса.

При дозировках фосфорно-кислого удобрения необходимо учитывать данные лимонно—растворимой P_2O_5 подпахотного горизонта.

Данные пахотного горизонта часто бывают сильно выравнены и тогда они не дают представления об истинном плодородии отдельных полей, поскольку растения питаются не только пахотным горизонтом.

В таких случаях следует дефференцировать дозы удобрений по показаниям нижнего горизонта.

Таким образом, бригады зональной станции составляют заключение по каждому клину отдельно, заносят его под копирку в бланк № 3, три экземпляра.

Один из них затем остается на зональной станции, другой пересылается немедленно в совхоз или колхоз для применения, третьим извещается контрольный пункт о тех рекомендациях, которые дает зональная станция.

Отсылка происходит раз в 4—5 дней по мере накопления.

В дальнейшем агроном-полевод совхоза, колхоза применяет полученные данные при разверстке удобрений и составлении плана химизации.

Зональные станции дают в свой трест, а УНИС в Правление сводку по районированию удобрений по отдельным зонам и по району старого свеклосеяния. В эту сводку включается районирование удобрений и под другие сопутствующие свекле культуры. Однако, поскольку свекла поглощает до 80% всех минеральных удобрений и является водущей культурой в свекловичном хозяйстве, агрохимконтролем обслуживаются в этом году только свекловичные клинья 1933 года и районирование удобрений под другие культуры идет пока на основании полевых опытов и почвенных обследований.

Новый способ хранения свеклы.

М. Хелемский.

Опытами УНИС'а в 1929 и 1930 году на заводах Мироновском и „Возрождение" выявлена достаточно полно возможность хорошего сохранения свеклы на протяжении длительного срока, а в связи с этим и организация длительного производства на сырой свекле втечение 180 — 200 дней.

Высказанное положение затем в 1931 году проверялось на заводе „Возрождение".

Ценность опытов УНИС'а заключается в том, что наряду с широким изучением всевозможных вариантов хранения и факторов, влияющих на состав свеклы, основное внимание было уделено тому, чтобы изыскать способы хранения наиболее дешевые, и осуществимые в кратчайший срок на наших заводах без особых капиталовложений.

С этой точки зрения заслуживают особого внимания те результаты, к каким пришел УНИС и заключающиеся в том, что при соблюдении определенных правил обрезки и очистки свеклы, увязки сроков копки с возкой, правильного хранения свеклы в поле, тщательной сортировки при укладке, обеспечения своевременной изоляции свеклы от холода, снега, влаги (укрывка) свекла может быть сохранена без каких либо специальных приемов.

Однако, среди мероприятий, обеспечивающих сохранение свеклы, укрывка является сложнейшей и дорогой операцией: солома не годится, непосредственную укрывку землею с боков принято считать не рациональной, так как земля является носителем микроорганизмов; укрывка же свеклы матами, а затем землею, как уже указано выше, дорога и весьма громоздка. Достаточно указать на то, что для завода „Возрождение" при суточной производительности в 6500 мц нужно, для сохранения двухмесячного запаса свеклы втечение последних 2-х месяцев производства (от 140 до 200 дня) на 500000 мц —50 тысяч штук мат, что при цене в 2 руб. — составляет — 100000 руб.

На эти маты должно быть затрачено 12500 мц. соломы, являющейся в настоящее время дефицитным материалом, и шпагата 850 мц.

Маты изнашиваются быстро и амортизируются за одно производство на 70 — 80%.

Помимо расходов на маты, необходимы еще затраты большого количества рабсилы на окопку кагатов, при чем почти всегда эта работа производится с большим запозданием, так как ощущается недостаток рабсилы; при заборе кагатов нужно опять затратить большое количество рабсилы на отбивку земли, при чем в зимнюю стужу это является весьма трудной и болезненной операцией.

Для того, чтобы избежать столь крупных денежных затрат, расходования ценных кормовых средств (солома) и большого количества рабсилы, я предлагаю применить для хранения свеклы специально сооруженные шлако-бетонные или шлако-известковые закрома. Эти закрома испытаны мною на протяжении 2-х производств, они значительно дешевле, и предохраняют свеклу от метеорологических колебаний и осадков.

Кагатное поле, по моей мысли, из случайного, неприспособленного, засоренного должно превратиться в техническое сооружение. При наличии на каждом заводе шлака и извести сооружение таких закромов в любом количестве не составит никакого труда.

С сооружением закромов я связываю не только рационализацию и удешевление хранения свеклы, но также еще 2 важнейших вопроса: рационализацию приемки свеклы и рационализацию загрузки свеклой завода. При наличии стационарных закромов нет надобности продолжать приемку свеклы по весу каждого воза. Мысль Ю. Д. Лобченко о переходе к приемке по об'ему найдет свое наилучшее осуществление при наличии постоянных закромов, определенной емкости, которые могут быть заблаговременно распределены между колхозами. Это освободит заводы от большого штата приемщиков, весовщиков, а самое главное — освободит очень много рабоче- и коне-дней, которые до сего времени тратились на стоянки в очередях на приемных пунктах. За этот счет оборот подвод может увеличиться минимум в 2 раза, и следовательно, во столько же уменьшится срок свозки свеклы.

Доставка свеклы в бурачную из кагатов также весьма хлопотливая и дорогая операция.

Достаточно указать, что по заводу „Возрождение" это обошлось бы в 1931 году в 6000 р. по рабсиле и фуражным дням лошадей. В зимние метели и стужи завоз свеклы в бурачную сильно ослабевает, и производительность завода в такие дни падает минимум на 50%.

Наличие стационарных закромов позволило бы установить механизированную подачу свеклы в завод или гидравлическими транспортерами, или механическими приспособлениями.

Итак, закрома:

1) улучшат сохранение свеклы,

2) во много удешевят сохранение свеклы и освободят от затраты соломы, рабсилы, шпагата,

3) превратят кагатное поле в образцовое техническое сооружение,

4) освободят от грязных, тяжелых и дорогих работ по окопке кагатов и отбивке земли при работе,

5) позволят отменить приемку свеклы по весу и вести скорую сортировку свеклы по районам, колгоспам и пр.,

6) позволят ликвидировать конную доставку свеклы из кагатов в бурачную.

Окончательная конструкция закрома мною разрабатывается. Желательно на одном заводе уже в предстоящее производство испытать хранение в закроме в большом заводском масштабе.

В потверждение вышесказанного привожу следующий экономический расчет:

1. При средней суточной переработке в 6.000 мц на 150 заводах 2-хмесячный опытный фонд (на февраль — март) составит $6000 \times 60 \times 150$, даст 54.000.000 мц свеклы.

2. При уменьшении потерь за 6 месяцев хранения в закромах на 1% сахара в сравнении с обычным хранением (что вполне реально в силу лучших условий хранения в закроме) дополнительный выход сахара со 150 заводов составит:

$$\frac{54.000.000 \times 1}{100} = 540.000 \text{ мц сахара.}$$

3. При средней себестоимости мц сахара — 25 руб. стоимость дополнительной продукции составит:

$$540.000 \times 25 = 13.500.000 \text{ руб.}$$

4. При амортизации соломенных мат на 80% их стоимости для одного завода 100.000 руб., будем иметь экономию в расходах на замену мат закромами:

$$\frac{100.000 \times 80 \times 150}{100} = 12.000,000 \text{ рубл.}$$

Сюда не входит еще сумма на экономию по ликвидации окопки свеклы и отбивки земли при заборе.

Расчет стоимости шлако-известковых закромов.

I. Всего к хранению на одном заводе 2-хмесячного фонда 360.000 мц свеклы или 36.000.000 кгр.

II. Для хранения этого колич. свеклы нужно 36.000.000 : на 600 = 60.000 м².

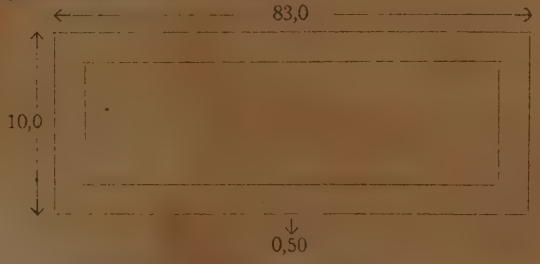
III. При емкости одного закрома в 10.000 мц нужно построить на одном заводе 360.000 : 10.000 = 36 закромов.

IV. На каждый закром нужно кубатуры 60.000 км : 36 = 1.666 км.

V. Примем размеры закрома:

ширина . . . . . 10 мтр.
высота . . . . . 2 „
— тогда длина . . . . 1.666 : 20 = 83,3 мтр.

VI. Толщину стен примем в ½ мтр.,



а высота вместе с фундаментом составит 2,5 мтр.

VII. Стоимость кв. мтр. шлако-известковой стены при толщине в 0,5 мтр. — 6 р. 50 к.

VIII. Периметр стен одного закрома составит:

$$[(83,0 \times 2) + (10 \times 2)] \times 2,5 = 465 \text{ кв. мтр.}$$

IX. Стоимость стен одного закрома составит:

$$465 \times 6.50 = 3.022 \text{ руб.}$$

Стоимость всех закромов на одном заводе $3022 \times 36 = 109,000$, а на 150 — 16.350.000. При 6% амортизации в год — будет расходов по всем заводам на закрома — 881.000.

X. Имеем:

а) дополнительной продукции на . . . . 13.500.000 руб.
б) экономия на материалах и рабсиле 12.500.000 р. — 881.000 р. . . . . 11.619.000 руб.

Всего в год экономии . 25.119.000 руб.

Очистка зеленой патоки.

(К вопросу снижения потерь в производстве).

Минц И. Б, Гирда А. Д., Грицаенко А. М и Курышко А. М.

(Из свеклосахарной лаборатории УНИС'а).

Борьба с потерями в производстве является одним из основных вопросов в борьбе за качество продукции и мобилизации внутренних рессурсов. Снижением потерь в производстве увеличивается выпуск готовой продукции и в значительной степени понижается ее стоимость. Для успешного выполнения промфинпланов, для успешного выполнения пятилетки в 4 года, вопрос о потерях в производстве имеет колоссальнейшее значение. И все же вопрос о потерях в сахарной промышленности до самого последнего времени (производство 1931/32 г.) не привлекал должного внимания широких кругов специалистов и рабочих масс. Лишь только после посещения некоторых заводов Наркомснабом и ряда директивных указаний, вопрос о потерях в производстве на многих заводах был поставлен по всю ширь.

И уже в это производство многие из заводов достигли в борьбе с потерями на диффузии, в ф.-прессной грязи и, так называемыми, неопределенными потерями, которые главным образом получаются от разливов и протеканий соков по заводу, значительных результатов. Но в борьбе с потерями в кормовой патоке, которые составляют около 60% от всех потерь завода, сделано довольно мало. Работу по борьбе с потерями в кормовой патоке, которые составляют основную массу потерь в производстве, нужно развернуть безотлагательно со всей энергичностью.

Считая, что снижение потерь в производстве является неотложной задачей промышленности, наша бригада занималась изучением причин многопаточности и выяснением возможности понизить выход кормовой патоки, а следовательно и потери сахара в производстве. Наряду с другими исследованиями, мы обрабатывали вторые продукты известью и углекислотой. Эта работа производилась в течение 2-х лет (в производство 1930/31 г. и 1931/32 г.) и имеются данные по 4-м заводам: Саблино-Знаменскому, Чубаревскому, Октябрьскому и 2-му Петровскому, из которых первые три завода являются резко выраженными многопаточными.

Первая работа опубликована в „Научных Записках" т. XIV, выпуск 3, а вторая подготовляется к печати. Между прочим, первая работа уже нашла отклик в иностранной печати.

Полученные нами результаты по очистке зеленой патоки сведены в таблицу и приводятся в виде средних данных по заводам.

Таблица результатов очистки зеленой патоки (дефекосатурац.).

Названия заводов	Анализ зеленой патоки до очистки			Анализ зеленой патоки после очистки			Эффекты очистки	Примечание.
	Бр.	Сах.	Добр.	Бр.	Сах.	Добр.		
Саблино-Знаменский . .	17,7	14,15	80,0	16,8	13,96	83,1	19,6	
Чубаревский	18,9	15,18	80,3	20,9	17,47	83,6	19,2	
Октябрьский	20,4	16,11	78,9	19,4	16,22	83,6	28,0	
2 Петровский	17,0	12,91	75,9	19,7	15,63	79,3	17,6	

Мы считаем, на основании приведенных данных, что путем обработки зеленой патоки известью и углекислотой (применением дефекосатурации) можно удалить около 20,0% несахаров, содержащихся в зеленой патоке многопаточных заводов.

Так как выход кормовой патоки зависит главным образом от количества несахаров в продуктах завода, которые подвергаются еще увариванию, то путем очистки зеленой патоки можно уменьшить выход кормовой патоки приблизительно на 20%.

Если считать, что обычный выход кормовой патоки на многопаточных заводах около 5,0% по весу перерабатываемой свеклы, то путем обработки зеленой патоки известью и углекислотой можно уменьшить выход кормовой патоки на $\frac{5{,}0 \times 20}{100} = 1{,}0\%$ по весу свеклы, а потери сахара в кормовой патоке уменьшатся на $\frac{1{,}0 \times 50}{100} = 0{,}5\%$ по весу свеклы.

При обработке зеленой патоки известью и углекислотой получается эффект осветления до 80%, уменьшение содержания кальциевых солей до 25% и удаляются коллоидные вещества, что также благоприятно скажется на уваривании, кристаллизации и пробеливании вследствие уменьшения вязкости и также приведет к улучшению качества белого сахара в отношении цветности.

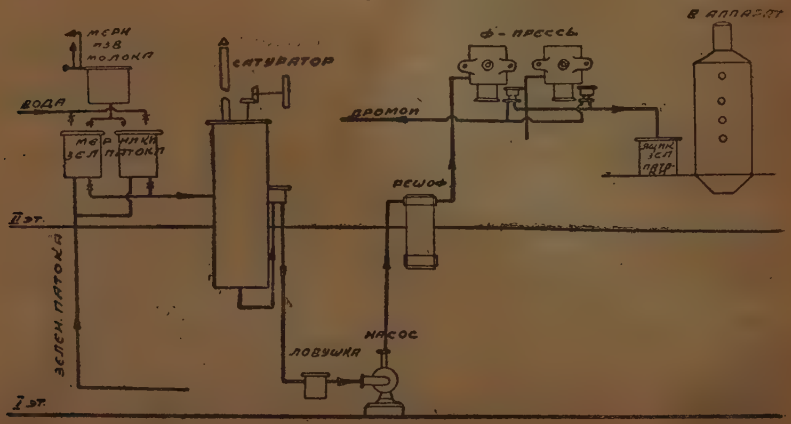
Условия, при которых производилась обработка, следующие:

Зеленую патоку предварительно разбавляли водой (аммиачной, барометрической или холодной) до брикс. 65° и нагревали до температуры 60—70° С. К нагретой патоке добавляли 2,0% CaO (в виде известкового молока около 20° Bé) по весу разбавленной патоки, размешивали 2—3 минуты и отгазовывали до щелочности 0,025—0,030% CaO. Отгазованную патоку нагревали до температуры 80—85° С и отфильтровывали. Причем, чем быстрее будет проведена дефекосатурация, тем выше будет эффект очистки. Это является особенностью.

Исходя из всего приведенного выше, мы разработали и предлагаем промышленности способ очистки зеленой патоки.

Ниже приводим схему установки, описание схемы, ориентировочный технологический и экономический расчеты.

Схема установки:



Описание схемы:

Вся установка для очистки зеленой патоки состоит из 1 мерника известкового молока, 2-х мерников зеленой патоки с поверхностью нагрева и мешалкой, 1-го сатуратора непрерывного действия, 1-го пескоуловителя, 1-го насоса для перекачивания отсатурированной патоки, 1-го решофера для подогревания патоки перед ф.-прессами и 2-х ф.-прессов. Работа по очистке зеленой патоки должна производиться так.

Зеленая патока из сборника у центрофуг подается насосом на мерники зеленой патоки на станцию очистки. Зеленой патоки набирается в мерник 0,5 куб. метра, пользуясь шкалой с поплавком. К отмеренной патоке в мерник добавляется 165 литр. воды, пользуясь тем же мерником и шкалой с поплавком. Разбавленная патока нагревается до температуры около 65° С. К нагретой патоке добавляется известковое молоко 2,0% CaO по весу разбавленной патоки, пользуясь мерником известкового молока. Вся смесь размешивается 2 — 3 минуты и пускается на сатуратор. В сатурационном котле патока отгазовывается до щелочности 0,025 — 0,030. Отгазованная патока до указанной щелочности поступает на насос и подается через решофер на ф.-прессы. В решофере патока подогревается до температуры 80 — 85° С. Промои от промывки ф.-прессов поступают на разбавление зеленой патоки в мерниках. Профильтрованная зеленая патока поступает на уваривание на II-й продукт.

Так как при очистке зеленой патоки происходит повышение доброк. зеленой патоки в среднем на 3,0 единицы, то доброкач. зеленой патоки по выходе из центрофуг может быть 74 — 75.

Технологический расчет.

Для расчета принимаем производительность завода 7000 м. ц. свеклы в сутки, а выход зеленой патоки 12% по весу перерабатываемой свеклы.

При этих условиях зеленой патоки получится в сутки

$$\frac{7000 \times 12}{100} = 840 \text{ м. ц.}$$

Если зеленая патока будет иметь брикс 80,0°, то при 45° С (при выходе из под центрофуги) она займет об'ем $840 : 1{,}40 = 600$ гл.

Разбавленной патоки до брикса 65° будет:

$$\frac{840}{65} \times 80 = 1035 \text{ м. ц.}$$

Разбавленная патока при температуре 45° С будет занимать об'ем:

$$1035 : 1{,}295 = 789 = 800 \text{ гл.}$$

Воды добавляется к патоке при разбавлении

$$\frac{800 - 600}{600} \times 100 = 33\% \text{ по об'ему.}$$

Для разбавления патоки, нагревания и смешивания с известью устанавливается два мерника (мешалки Фуровича) емкостью по 1 м³ — высота мерника 1,2 м., а диаметр

$$Д = \sqrt{\frac{1{,}0 \times 4}{3{,}14 \times 1{,}2}} = 1{,}00 \text{ м.}$$

В мешалку набирается 500 литров зеленой патоки, добавляется $\frac{500 \times 33}{100} =$ $= 165$ литров воды, нагревается до температуры 65° С, добавляется известковое молоко, размешивается 2 — 3 минуты и пускается на сатуратор.

В каждую мешалку нужно добавить известкового молока 20° Bè.

$$\frac{(500 \times 1{,}40 + 165 \times 1{,}0) \times 2{,}0}{100} \times \frac{1000}{220} = 78{,}6 \text{ литр.}$$

Мерник известков. молока должен быть емкостью 1,0—1,5 гектолитра.

Ко всей патоке (за сутки) нужно добавить известкового молока при 20° Bè

$$\frac{1035 \times 2{,}0}{100} \times \frac{1000}{220} = 94{,}1 \text{ г. л. или } 94{,}1 \times 1{,}156 = 109 \text{ м. ц.}$$

Разбавленной патоки вместе с известью будет

$$1035 + 109 = 1144 \text{ м. ц.}$$

Для нагревания этой смеси до температуры 65° С при ее теплоемкости около 0,5 кал. потребуется тепла

$$1144 \times 100 \times 0{,}5(65 - 40) = 1144000 \text{ кал.}$$

Расход тепла в 1 минуту будет

$$\frac{1144000}{24 \times 60} = 794 \approx 800 \text{ кал.}$$

Если нагревание патоки производить паром с температурой 90° С, то средняя разность температур будет

$$90 - \frac{65 + 40}{2} = 37{,}5° \text{ С.}$$

При коэффициенте теплопередачи 4 калор. м. мин. поверхность нагрева потребуется

$$\frac{800}{4 \times 37{,}5} = 5{,}3 \approx 6{,}0 \text{ м}^2.$$

При температуре конденсата

$$\frac{90 + 65}{2} = 78{,}5° \text{ С.}$$

Расход пара будет

$$\frac{1144000}{606{,}5 + 0{,}305 \times 90 - 77{,}5} = 2066 \approx 2100 \text{ кгр.}$$

Разбавленная патока, смешанная с известковым молоком при температуре 65° С, займет об'ем 1144 : 1,27 ≈ 900 гл.

Сатурационный котел предполагается непрерывного действия типа имеющегося на Чубаревском заводе (простое устройство и высокий % утилизации CO_2). Время сатурирования 20 минут.

За это время поступит патоки в котел:

$$\frac{90.0 \times 20}{24 \times 60} = 1{,}25 \text{ м}^3.$$

Уровень сока в котле предполагается 2,5 м., тогда диаметр сатурационного котла определится из выражения

$$1{,}25 = \frac{\Pi Д^2}{4} \times 2{,}5, \text{ откуда}$$

$$Д = \sqrt{\frac{1{,}25 \times 4}{3{,}14 \times 2{,}5}} \approx 0{,}800 \text{ метр.}$$

Высота надсокового пространства предполагается 3,5 метр., общая высота котла 2,5 + 3,5 = 6,0 метр.

При скорости патоки в коммуникации 0,5 м/сек. диаметр ее определится из выражения

$$\frac{90{,}0}{24\times 3600}=\frac{\Pi d^2}{4}\times 0{,}5 \text{ откуда}$$

$$d=\sqrt{\frac{90{,}0\times 4\times 2}{24\times 3600\times 3{,}14}}\approx 0{,}050 \text{ метр.}$$

Патоки будет выходить из сатуратора в 1 минуту

$$\frac{1144\times 100}{24\times 60}=79{,}5 \text{ кгр.}$$

Насос потребуется для перекачивания патоки с производительн.

$$79{,}5:1{,}27=62{,}5\approx 75 \text{ литр./мин.}$$

Расход энергии на перекачивание патоки будет

$$\frac{79{,}5\times 10{,}33\times 25}{60\times 75\times 0{,}5}=0{,}91\approx 1{,}0 \text{ HP.}$$

Понижение температуры патоки в сатурационном котле принимаем 8° С. Тогда температура патоки по выходе из котла будет $65-8=57°$ С. Для нагревания патоки до температуры 85° С при теплоемкости ее 0,5 кал. нужно затратить тепла

$$1144\times 100\times 0{,}5(85-57)=1601600 \text{ кал.}$$

Если нагревание патоки производить паром с температурой 115° С при температуре конденсата

$$\frac{110+85}{2}=97{,}5° \text{ С,}$$

расход пара будет

$$\frac{1601600}{606{,}5+0{,}305\times 110-97{,}5}\approx 3000 \text{ кгр.}$$

В одну минуту нужно передать тепла через решофер

$$\frac{1601600}{24\times 60}=1112 \text{ кал.}\approx 1200 \text{ кал.}$$

При средней разности температур $110-\frac{85+57}{2}=39°$ С и коэффиц. теплопередачи 4 кал. — $м^2$ — м. поверхность нагрева решофера будет

$$\frac{1200}{4\times 39}\approx 8{,}0-9{,}0 \text{ м}^2.$$

При скорости патоки в решофере 1 м/сек. площадь сечения трубок секции решофера будет:

$$\frac{9{,}0}{24\times 3600}=0{,}00104 \text{ м}^2.$$

При диаметре трубок 30/33 м/м число трубок в секции будет

$$n=\frac{f}{\frac{\Pi d^2}{4}}+1=\frac{0{,}00104\times 4}{3{,}14\times 0{,}034}+1=3 \text{ шт.}$$

Если решофер будет иметь 12 секций, тогда длина трубок определится из выражения

$$\Pi dl\times 3\times 12=9{,}0, \text{ откуда } l=\frac{9{,}00}{3{,}14\times 0{,}03\times 3\times 12}=2{,}65 \text{ мтр.}$$

Так как известь добавляется 2,0% по весу разбавленной патоки и ф.-прессной грязи получается учетверенное количество, то ф.-прессной грязи получится в сутки

$$\frac{1035 \times 2{,}0}{100} \times 4 = 82{,}8 \text{ мц.} = 8280 \text{ кгр.}$$

Если принять, что 1 м.² фильтрующей поверхности отделяет в сутки 250 кгр. грязи, то для фильтрации патоки потребуется фильтрующей поверхности

$$8280 : 250 = 33{,}1 \text{ м}^2.$$

Таким путем нужно иметь 2 малых фильтр-пресса системы Абрагама по 36 рам. размерами 620 × 630 м/м с фильтрующей поверхностью каждый 29 м².

Брикс зеленой патоки после фильтр-прессов будет

$$\frac{\frac{840 \times 80}{100}}{840 + 1035 - 840 + 109 - \frac{1035 \times 2{,}0}{100}} \times 100 = 59{,}9 \approx 60°.$$

Фильтрпрессные промои идут на разбавление зеленой патоки (до бр. 65°)

Экономический расчет

I. Капитальные затраты.	
1. Два мерника (мешалки Фуровича) емкостью по 1 м³. из 2-х м/м. железа. Листов. железа потребуется $\left(3{,}14 \times 1 \times 1{,}2 + \frac{3{,}14 \times 1{,}0^2}{4}\right) 2 = 9{,}1 \approx 12$ м².	
Цена 2-х м/м листового железа 4 труб. за 1 м². Стоимость железа (4 × 12) .	48 р. — к.
Мешалки, привода и поверх. нагрева 12 м² (100%)	48 р. — к.
Клепальные работы 50% $\left(\frac{96 \times 50}{100}\right)$	48 р. — к.
2. Мерник известкового молока емкостью в 1,0 — 1,5 г. л. из 2-х миллиметрового железа	50 р. — к.
3. Сатурационный котел H = 6,0 м. и Д = 0,80 м. весом около 2500 кгр., цена 1 кгр. сатурационного котла 1 р.	
Стоимость сатурационного котла (1 × 2500)	2500 р. — к.
4. Коммуникация около 50 метр. d = 0,050 м. Цена 1 метр. коммуникации около 5 рублей.	
Стоимость коммуникации (50 × 5,0)	250 р. — к.
5. Насос для подачи патоки на ф.-прессы с производительностью около 75 л/м.	800 р. — к.
6. Решофер для нагревания патоки перед ф.-прессами с поверхн. нагрева 9,0 м². Цена 1 м² пов. нагрева решофера около 125 руб.	
Стоимость решофера (125 × 9)	1125 р. — к.
7. Два ф.-пресса сист. Абрагама по 29 м² фильтрующей поверхности. Цена ф.-пресса 4000 р.	
Стоимость ф.-прессов (4000 × 2)	8000 р. — к.
12.869 рублей	—
8. Монтаж 20% от стоимости оборудования. Стоимость монтажа $\left(\frac{12869 \times 20}{100}\right)$.	2573 р. 80 к.
Итого	15442 р. 80 к.

Экономический расчет

II. Стомость очистки в сутки.	
1. Амортизация 10% от капитальных затрат на 150 дней производства $\left(\frac{15442{,}80 \times 10}{100 \times 150}\right)$	10 р. 30 к.
2. Расход извести в сутки $\frac{1030 \times 2{,}0}{100} = 20{,}6$ м/ц цена извести 4 р. за 1 м/ц.	
Стоимость извести $(4{,}00 \times 20{,}6)$	82 р. 40 к.
3. Расход тепла на охлаждение патоки во время очистки $1144 \times 100 \times 0{,}5 \times 10 = 572000$ кал. Это соответствует $572000 : 7000 = 81$ кгр. условного топлива 1 м. ц. условного топлива стоит 2 р. 50 к.	
Стоимость теплов. энергии $\left(\frac{2{,}50 \times 81}{100}\right)$	2 р. 03 к.
4. Стоимость ф.-прессного холста на 1 м/ц свеклы или 8 кгр. ф.-прессной грязи 0,34 коп.	
Стоимость ф.-прессного холста $\left(\frac{0{,}34 \times 8280}{8}\right)$	3 р. 52 к.
5. Расход механической энергии на перекачивание патоки и вращение мешалок составляет около 5 HP $\approx$ 90 k.w.r. Цена 1 k.w.r. 6 копеек.	
Стоимость механической энергии (6×90)	5 р. 40 к.
6. Для обслуживания всей установки потребуется 1 рабоч. с оплатой 3 р. в день и 2 рабочих с оплатой 2 р. в день.	
Оплата рабочих $(3 + 2 \times 2)$	7 р. — к.
Итого	110 р. 65 к.
Приход в сутки.	
1. Сахара будет получено от очистки патоки $\frac{7000 \times 0{,}5}{100} - \frac{82{,}8 \times 1{,}0}{100} = 34{,}17$ м. ц.	
Цена сахара (по себестоимости) приблизительно 25 руб. 1 мц.	
Стоимость сахара $(25 \times 34{,}17)$	854 р. 25 к.
Экономический эффект в сутки (стоимость сахара минус стоимость очистки) получается (854 р. 25 к. — 110 р. 65 к.).	743 р. 60 к.
За 150 дней производства, экономический эффект по одному заводу будет 111540 руб.	

Если применить дефеко-сатурацию для очистки зеленой патоки на всех многопаточных заводах, то количество полученного добавочного сахара будет выражаться в десятках тысяч м. ц. и экономический эффект в миллионах рублей.

К вопросу о получении рафинада непосредственно из свекловичных песков без их перекристаллизации.

2-е сообщение[1]).

Основы технологической схемы для выработки сыпучего и твердого рафинада на свеклосахарном заводе.

Инженеры Л. О. Шнайдман и И. Ф. Зеликман.

I. Принципы рафинирования в свеклосахарном производстве.

В последние годы техника свеклосахарного производства далеко шагнула вперед в области улучшения качества сахара-песка. Некоторые наши заводы выпускают сахар-песок (цветности в 0,5 — 0,6° Шт.), который по своему качеству лишь незначительно отличается от сыпучего рафинада. Вне сомнения, дальнейшая рационализация технологической схемы должна привести к выработке на свеклосахарных заводах рафинированного сахара-песка — сыпучего рафинада. Превращение же такого сыпучего рафинада в твердый вовсе не требует тех сложных технологических процессов, той громоздкой аппаратуры, какие свойственны в настоящее время нашим сахаро-рафинадным заводам. В связи с этим, как уже отмечалось в предыдущем сообщении[1]), инженер В. М. Волохвянский предложил реконструировать сахаро-рафинадную промышленность в направлении организации производства рафинада путем непосредственного спрессовывания свекловичного сахарного песка высокого качества в твердый сахар. Как показывают соответствующие техно-экономические расчеты, реализация данной проблемы более, чем вдвое, по сравнению с существующей, снизит себестоимость выработки рафинада при одновременном резком улучшении условий труда. Сказанное наглядно иллюстрирует громадное значение этой проблемы.

Для решения последней необходимо было, однако, изучить следующие два фактора:

1) условия выработки прессованного рафинада такой крепости, которая не уступала бы крепости головного;

2) пути рационализации технологической схемы свеклосахарного завода для выработки сахара-песка рафинадного достоинства — сыпучего рафинада.

Вопрос о технической возможности получения прессованного рафинада, по крепости превосходящего головной, разрешен нами в рафинадной лаборатории УНИС'а[1]). Экспериментально установлено, что при коэффициенте спрессовывания сахарной массы, равном 0,37 (наполнение формы = 35 мм и сжатие до 22 мм), сопротивление получаемого пресованного рафинада (на раздробление) составляет 400 — 500 кгр. и продолжительность таяния 6 — 7 мин., т. е., что показатели физических свойств этого рафинада превышают показатели обычного головного. На опытном производстве прессованного рафинада на Артемовском сахзаводе данное положение подтвердилось и в условиях заводской работы.

[1]) 1-е сообщение см. Н. З., XV, вып. I, стр. 1: „Условия получения крепкого прессованного рафинада".

Одновременно на этом же заводе [1]) была также доказана и возможность выработки на свеклосахарном заводе сахара-песка рафинадного достоинства; вместе с тем, однако, было установлено, что существующая технологическая схема свеклосахарного производства, позволяющая выработку сахара-песка с цветностью 0,5 — 0,6 ед. Шт., не обеспечивает получения сыпучего рафинада[2]).

Вполне ясно, что для этой последней цели необходимо внедрение в свеклосахарное производство принципов рафинирования.

Согласно основному принципу рафинирования, для получения рафинада с наименьшими затратами и потерями необходимо, чтобы увариваемые сиропы были слабо окрашены. Чем ниже цветность сиропа, тем выше качество вырабатываемого рафинада или песка.

На основании опыта рафинирования, а также по данным анализа результатов опытного производства на Артемовском сахзаводе (при цветности утфеля I в 10 — 12° Шт., выход рафинирован. песка составлял лишь 40—45%, при чем количество брака сухого рафинада колебалось в пределах 8 — 10% по весу рафинада), можно утверждать, что для эффективного получения песка рафинадного достоинства из первого свекловичного утфеля потребуется, чтобы цветность густого сиропа не превышала 5 — 6° Шт. (на сухие вещества).

Если принять во внимание, что на большинстве сахзаводов цветность густого сиропа колеблется в пределах 20 — 35° Шт., то станет ясным, что без рационализации применяемой заводами технологической схемы указанные выше пределы цветности не будут достигнуты.

Путь, по которому должна быть направлена рационализация технологии сахарного производства, указывается опытом рафинирования.

Для получения слабо окрашенных сиропов необходимы:

1) тщательная очистка сиропов не только от несахаров вообще, но и, в частности, от красящих веществ,

2) четкое разделение продуктов по их цветности и доброкачественности.

На свеклосахарных заводах дефеко-сатурация рассматривается, как процесс химической очистки диффузионного сока от содержащихся в нем несахаров. Эффект очистки определяется исключительно на основании повышения доброкачественности. Контроль эффекта дефеко-сатурации по удалению красящих веществ не только отсутствует, но обычно, даже в отношении 2-й сатурации, не изучается и в лабораториях. Изменение цветности продуктов по производственным станциям на большинстве свеклосахарных заводов не фиксируется. Отсутствие колориметров на многих заводах и неиспользование их там, где они имеются, является лишним доказательством недооценки роли и значения окрашенности продуктов и влияния этого фактора на техно-экономические результаты производства. Между тем, интенсивная окраска сатурационных соков влечет за собой высокую цветность утфеля I; для получения из такого утфеля стандартного качества песка (если это вообще возможно) требуется усиленная пробелка его водой и паром, что влечет за собой уменьшение выхода песка и увеличение количества оттеков, а, следовательно, и увеличение количества увариваемых утфелей. Оттеки от густо окрашенного утфеля, после уваривания и фуговки, дают, в свою очередь, желтый песок высокой цветности. Последний, будучи возвращен в виде клеровки на утфель I, еще более ухудшает его качество, и т. д., и т. д.

Таким образом, если вопрос о цветности продуктов играет первенствующую роль в процессах рафинирования, то не меньшее значение должно придаваться этому фактору в свеклосахарном производстве, в особенности в тех случаях, когда к песочным заводам пред'являются требования о выпуске рафинированных песков.

---

[1]) Результаты работы, проведенной на Артемовском заводе, будут изложены в одном из ближайших сообщений.

[2]) Под песками рафинадного достоинства подразумеваются такие, которые, подобно сахару-рафинаду, дают бесцветные водные растворы.

Вне сомнения, цветность всех продуктов производства зависит, в первую очередь, от цветности сатурационного сока, а последняя — от качества диффузионного сока. Чем выше доброкачественность диффузионного сока и чем ниже его окрашенность, тем выше (при прочих равных условиях) качество белого сахара и тем ниже выход кормовой патоки.

Было бы, однако, ошибочным утверждать, что качество диффузионного сока решает все. Опыт рафинирования показывает, что из первосортного сырья (сахара-песка), при пренебрежении основными принципами рафинирования, можно получать плохого качества рафинад, и наоборот. В той же мере, как и диффузия, „решает все" и дефеко-сатурация, где, подвергаясь очистке, сок в то же время подвергается воздействию щелочей при высокой температуре, и варочно-кристаллизационная станция, от четкой работы которой качество получаемого песка зависит не в меньшей мере, чем от четкой работы других станций.

Конечные результаты производства и качество вырабатываемого сахара-песка зависят от рационального проведения и правильного сочетания всех технологических процессов, характеризующих в своей совокупности технологическую схему производства. Вполне очевидно, что последняя должна базироваться на положениях, вытекающих из точного знания сущности всех процессов свеклосахарного производства. Однако, вместе с тем приходится констатировать, что наше свеклосахарное производство, несмотря на вековую давность, до сих пор еще не имеет научно-обоснованной технологической схемы. До сих пор нет научно-обоснованных ответов на целый ряд производственных вопросов, к которым относятся, напр., следующие: 1) прерывная или непрерывная сатурация, 2) каково значение избытка извести сверх количества, теоретически необходимого для реакции осаждения и разложения несахаров, 3) карбонатация или сульфитация, сульфо-карбонатация либо карбо-сульфитация, 4) какова роль кипятильника, 5) какую систему выпарных аппаратов следует предпочесть, 6) два или три продукта, 7) рационально ли возвращение зеленой патоки на уваривание или раскачку утфеля 1-го продукта и т. д.

Как видно, по самым основным вопросам технологической схемы производства нет единого, строго обоснованного мнения.

Одной из основных причин, тормозивших стандартизацию технологической схемы свеклосахарного завода, тормозивших ее усовершенствование, по нашему мнению, могло послужить принятое сахаротехниками неполноценное мерило качества технологических процессов, протекающих в свеклосахарном производстве: суждение о рациональности того или иного процеса по изменению доброкачественности сока или сиропа. Известно, что при решении, например, вопроса о том, нужны ли механические фильтры после ф.-прессов 1 сатурации, по вопросу о прерывной или непрерывной сатурации, о холодной или горячей дефекосатурации, о сульфитации или карбонатации на II сатурации и т. д., исследователи зачастую базируются в своих выводах исключительно на данных о доброкачественности соков или сиропов. При отсутствии какой-либо заметной разницы в показателе доброкачественности при том или другом методе осуществления данного процеса, суждение о его (метода) рациональности базируется на вспомогательных факторах (простота конструкции, удобство обслуживания и т. д.) и весьма часто подчиняется суб'ективным соображениям.

То обстоятельство, что по важнейшим вопросам свеклосахарного производства мнения различных сахаротехников расходятся, указывает, в частности, на то, что применяемые методы научного анализа весьма грубы. Весьма вероятно, что в некоторых случаях им приходится предпочесть выводы, вытекающие из долголетнего заводского опыта. Повидимому, этим обстоятельством в значительной мере можно об'яснить отсутствие единого мнения в оценке методов осуществления важнейших технологических процессов.

Очевидно, дальнейший прогресс техники свеклосахарного производства будет зависеть от применения более совершенных методов анализа, которые позволят полнее вникать не только в количественный состав соков и сиропов, но и в их качественный состав, которые позволят распознавать физико-химическое состояние нечистых сахарных растворов.

Анализируя свеклосахарное производство под углом зрения принципов рафинирования, можно констатировать, что, по существу, в свеклосахарном и сахарорафинадном производстве осуществляются идентичные процессы: в одном и другом случае имеет место очистка сахара от несахаров перекристаллизацией сахара и физико-химической очисткой (осаждение, разложение, адсорбция несахаров на станции дефеко-сатурации свеклосахарного завода и адсорбция несахаров при костеугольной фильтрации — на рафинадных).

Вместе с тем известно, что основным и руководящим началом процессов рафинирования является борьба с окрашенностью сиропов и соблюдение четкости в направлении возвратов по принципу не только доброкачественности, но и их цветности.

Опыт рафинирования показывает, что получение хорошего качества сахара рафинада, и при том с наименьшими затратами, возможно лишь из мало окрашенных сиропов. При цветности сиропов более 4—5 ед.[1]) выработка из них рафинада почти исключается даже при большом расходе клерса. В этом случае в процессе возникновения и роста кристаллов имеет место адсорбция красящих веществ, содержащихся в сиропе.

Наблюдая некоторые специально выращенные крупные кристаллы сахарозы (напр., из коллекции проф. И. А. Кухаренко, весом в несколько сот грамм. каждый), можно и невооруженным глазом разглядеть в них отдельные включения маточного раствора. Известно наличие в кристаллах и коллоидальных по размерам включений. Более того, некоторые исследователи полагают, что в процессе кристаллизации не исключается возможность достройки основной кристаллической решетки частицами инородного тела.

На основании изложенного можно, таким образом, утверждать что, при наличии интенсивно окрашенного сиропа, соответствующие включения сообщают кристаллам определенный оттенок, который не может быть удален даже при самом усиленном пробеливании. В результате этого, повышенная цветность сиропов в сахаро-рафинадном производстве влечет за собой увеличение количества брака, количества утфелей, повышение расхода топлива, и сопровождается ухудшением других производственно-технических и экономических показателей. Могучее влияние цветности сиропов на все процессы рафинирования указывает, что этот фактор является чувствительным мерилом качества сахарного раствора и отчасти характеризует его физико-химическое состояние.

Так как процессы свеклосахарного и сахарорафинадного производства, в основном, идентичны, то, несмотря на различную природу ряда несахаров, присутствующих в сиропах того и другого, введение фактора цветности соков и сиропов, как более чувствительного метода анализа качественных изменений нечистых сахарных растворов, облегчает несколько более глубокое распознавание сущности тех явлений, которые наблюдаются в процессах свеклосахарного производства.

Возьмем, напр., вопрос о роли избытка извести на дефеко-сатурации. Как известно, количество CaO, теоретически необходимое для разложения и осаждения несахаров диффузионного сока, составляет 0,3—0,4% по весу свеклы. Действительно, увеличение количества извести от 0,5% до 2—3% незначительно повышает доброкачественность сока I сатурации, либо совсем на нее не влияет. В подтверждение изложенного приведем, например, результаты

[1]) Имеется в виду германский стандарт цветности.

лабораторных опытов Spengler'a, Böttger'a, и Tödt'a[1]) о влиянии количества добавляемой извести на изменение цветности и доброкачественности соков.

1. Количество извести — %	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,5	2,0
2. Доброкачественность сгущенного сока	93,5	93,5	93,5	93,6	93,4	93,5	93,5
3. Его цветность —°Шт.	28	19,5	14,9	13,8	12,5	9,5	8,0

При почти неизменной доброкачественности сока имеет место значительное понижение его окрашенности при увеличении количества взаимодействующей извести. В другом опыте тех же авторов (при худшей свекле), при аналогичных условиях, хотя и имело место, при увеличении расхода извести, некоторое повышение доброкачественности, но все же значительно более определенно и резко положительное влияние возрастающего количества извести выражается цветностью соков:

1. Количество извести — %	0,25	0,4	0,6	0,8	1,0	1,5	2,0
2. Цветность сгущенного сока	17,8	14,8	11,5	9,0	7,7	6,6	5,8
3. Его доброкачественность	94,1	94,2	94,4	94,8	95,0	95,1	95,1

А. Фремель[2]) при изучении данного вопроса получил следующие результаты (среднее из трех опытов):

1. % прибавленной извести	0,5	1,5	2,5	3,5	5,0
2. Доброкачественность сока	90,86	91,27	91,45	91,50	91,52
3. Эффект очистки	27,1	30,5	32,3	32,5	32,5
4. Цветность	30,8	22,9	17,9	15,5	13,3

Аналогичные данные получены и другими исследователями (Herzfeld[3]), Andrlik и Stanek[4]), и Дохленко и Г. Соколов[5]) и др.).

Таким образом, увеличение количества извести мало влияет на повышение доброкачественности (у А. Фремеля — 90,86 при 0,5 CaO и 91,5 при 2,5 — 5% CaO). Вместе с тем и практикой установлено, что свойства сатурационного сока, получаемого при различной дозировке извести, совершенно различны: при недостаточном количестве извести получаются сильно окрашенные сока, плохо фильтрующиеся; замечается пенение сока на выпарке, сиропы трудно увариваются и дают темный утфель, желтый сахарный песок и т. д., что совершенно не наблюдается при обработке сока нормальным (резко превышающим „теоретически необходимое") количеством извести.

Отсюда видно, что определение доброкачественности сока, как это уже отмечалось, является неполноценным средством для характеристики физико-химического состояния сахарного раствора.

Рассматривая же изменения цветности сока, констатируем резкое ее снижение по мере увеличения количества извести. Так, если в опытах А. Фремеля эффект очистки сока по доброкачественности (от 1,5% CaO до 2,5% CaO) возрастает на $\frac{(32{,}3 - 30{,}5)100}{30{,}5} = 5{,}9\%$, то тот же эффект в отношении

[1]) Z., 1932, 1.
[2]) Сб. ст. № 9, 1927, 82.
[3]) Z. 1894, 278.
[4]) B. Z., 1912/13, 231.
[5]) Ж. С. П., 1929, 1, 20.

цветности возрастает на

$$\frac{(22{,}9 - 17{,}9)100}{22{,}9} = 21{,}8\%.$$

Таким образом, фактический эффект очистки сока должен определяться не только по изменению доброкачественности сока, но и по его цветности.

Тот общеизвестный факт, что из густо окрашенных соков свеклосахарного завода нельзя получить сыпучий рафинад вне зависимости от величины доброкачественности сока, также указывает на весьма большое значение критерия цветности в технологии свеклосахарного производства.

Внедряя принципы рафинирования в свеклосахарное производство, на основе работы с сахарными растворами пониженной цветности, и придавая последней значение одного из основных критериев для оценки качества технологических процессов, можно будет довести вырабатываемый сахар-песок, по его качеству, до сахара рафинадного достоинства, можно будет ближе подойти к созданию научно-обоснованной технологической схемы производства.

В этой технологической схеме те процессы и методы их осуществления, которые способствуют излишнему наростанию цветности, должны быть отброшены, а удельный вес обесцвечивающих и адсорбционных процессов должен быть значительно увеличен.

Под данным углом зрения подходим к анализу существующей технологической схемы производства и намечаем основы схемы для выработки сыпучего и твердого рафинада на свеклосахарном заводе.

2. Анализ основных процессов свеклосахарного производства с точки зрения принципов рафинирования.

I. Диффузия.

Цветность всех продуктов свеклосахарного производства зависит прежде всего от качества диффузионного сока. Как известно, высокое качество последнего может быть достигнуто при соблюдении следующих условий.

1) Тщательная очистка свеклы от загрязняющих ее посторонних веществ. Введение в диффузионную батарею вместе с свекловичной стружкой примесей органического и минерального происхождения понижает доброкачественность диффузионного сока и может увеличивать его окрашенность, — не говоря уже о тех последствиях, которые вызываются при этом в работе резки. Тщательная мойка свеклы и удаление из нее всяких примесей, повидимому, является одним из весьма важных факторов, обусловливающих высокое качество диффузионного сока. Поэтому строгий надзор за работой моечного отделения и наличие контрольных транспортеров перед резкой являются обязательными.

2) Быстрая работа на диффузии (оборот батареи в 40—50 минут), достигаемая применением цепей, заполнителей и хорошим качеством стружки (длина 100 гр. стружки = 25 — 30 метров, равномерность стружки).

Практикой работы свеклосахарных заводов считается установленным, что чем быстрее оборот диффузии, тем выше качество диффузионного сока [1])

3) Минимальное содержание мязги в стружке и тщательное отделение пульпы из диффузионного сока.

4) Изучение качества работы диффузии в зависимости от окрашенности получаемого диффузионного сока. Полагаем, что исследование процесса диффузии в данном направлении также может облегчить нахождение оптимальных условий его проведения.

5) Применение воды хорошего качества.

---

[1]) Указание на значение этого фактора можно найти, например, и в докладе K. Eger'a, прочитанном на с'езде сахарозаводчиков в Праге, еще в 1901 г.

II. Дефеко-сатурация.

1) Вопрос о количестве извести, задаваемой на дефеко-сатурации.

Как уже отмечалось, работа дефеко-сатурации до сих пор контролируется по эффекту очистки диффузионного сока от несахаров свеклы, т. е. по повышению доброкачественности сатурационного сока в сравнении с диффузионным. В основу технологической схемы завода, вырабатывающего рафинированный сахар, должен быть положен принцип контроля дефеко-сатурации также и по цветности сатурационного сока, и в соответствии с этим дефеко-сатурация должна проводиться по способу, обеспечивающему наинизшую цветность сатурационного сока и наивысший эффект по удалению несахаров вообще.

Одним из важнейших факторов, обусловливающих цветность сока I сатурации, как известно, является количество извести, задаваемой на дефекации. До сих пор распространено мнение о том, что для химических реакций разложения и осаждения несахаров требуется около 0,3 — 0,4% CaO по весу свеклы. Добавления же ∾ 2,0 — 2,5% извести по весу свеклы (избыток в ∾ 1,5 — 2%), как часто полагают, имеет назначением лишь создание фильтрующего крупно-зернистого слоя для успешной фильтрации коллоидального осадка, образующегося на дефеко-сатурации, получение „хорошо отфильтровывающейся грязи, зернистой и незамазывающей фильтр-прессы“ [1]).

Если химизм сатурации представить в столь упрощенном виде, приписывая излишку добавляемой извести чисто механические функции, то становится необ'яснимым, почему возвращением на сатурацию части фильтрпрессной грязи (способ проф. А. Шумилова), нельзя заменить этот излишек извести, и почему, вообще, всякие попытки к уменьшению количества извести на основании этой „механической“ теории терпят неудачи.

Причиной возможности распространения таких воззрений на назначение избыточных количеств извести в процессе очистки диффузионного сока могла явиться существующая теория химизма сатурации, которая в основном базируется на представлении об образовании в процессе сатурации растворимых и нерастворимых углеизвестковых сахаратов.

В самом деле, углеизвестковый сахарат есть результат химического сродства сахарозы, мела и углекислоты; это сродство пропадает при определенной щелочности сатурационного сока (при ∾ 0,1 CaO сахарат разлагается). Какая связь существует между количеством извести, добавленной на дефеко-сатурации и углеизвестковым сахаратом — неизвестно. Отсюда и может быть сделан вывод о том, что излишек извести, добавляемой на дефеко-сатурацию, играет чисто механическую роль.

Если оставить в стороне теорию углеизвестковых сахаратов и представить себе, что падение поляризации и щелочности сахаро-известкового раствора в определенной стадии сатурации (в момент застудневания раствора) есть результат действия поверхностных сил (адсорбции), присущих выделяющемуся коллоидальному желеобразному осадку мела по реакции:

$$C_{12}H_{22}O_{11}\ CaO + CO_2 \longrightarrow CaCO_3 + C_{12}H_{22}O_{11}$$ [2])

то тем самым открывается путь для дальнейших плодотворных исканий. Действительно, если углекальциевая соль адсорбирует молекулы сахарозы, то она должна в относительно большей степени (в % по отношению к их содержанию в растворе) адсорбировать несахара и красящиеся вещества, находящиеся в соке в меньшей концентрации. К сожалению, адсорбирующая способность $CaCO_3$ по отношению к несахарам диффузионного сока не исследована, хотя вообще по вопросу о влиянии избытка извести на про-

[1]) Труды химич. лаборатории о-ва сахарозаводчиков. Киев, 1913, 126.
[2]) См. „Критика теории химизма сатурации“. Н. З., т. V, 273, 1928.

цессы свеклосахарного производства имеется обширная литература. Как мы уже указывали ранее, во всех проводившихся опы ах увеличение количества извести вызывало значительное уменьшение цветности сатурационного сока, и в большинстве опытов замечалось снижение содержания кальциевых солей, азота и незначительное повышение доброкачественности.

На основании результатов своих исследований А. Фремель [1]) приходит к следу ющим выводам:

1) Эффект очистки свекловичного сока безусловно зависит от количества употребляемой для этой очистки извести.

2) Качественные изменения сока при пониженных количествах извести выражаются в накоплении в соке известковых солей, трудно растворимых кислот и цветности.

3) Увеличение эффекта очистки сока с увеличением количества извести идет, однако, не параллельно последнему, а представляется убывающей прогрессией и достигает своего практически наибольшего значения при количествах около 2,5—3% CaO по весу сока.

4) Понятие о „теоретически" необходимом для очистки сока количестве извести, за которое принято считать количество извести, необходимой для химических реакций в нем, требует своего расширения, ибо образование химических соединений не обозначает собой еще выделения их из сока в осадок. Для последнего добавочным фактором является процесс адсорбции этих соединений выпадающим на сатурации углекислым кальцием, который требует для своего образования добавочных количеств извести.

5) Последствия, вызываемые употреблением пониженных количеств извести, в меньшей мере поведут к излишнему патокообразованию, а в большей— дадут затруднения на отдельных станциях завода и т. д.

6) Замена извести готовым мелом в соответствующих количествах не дает эффекта очистки, а потому и не достигает цели.

А. Фремель поставил правильный диагноз физико-химическим явлениям на сатурации, в связи с адсорбирующей способностью углекальциевой соли in statu nascendi.

К аналогичным выводам пришел также Л. Шнайдман при изучении химизма сатурации [2]).

На основании результатов своих исследований автор пишет: „Адсорбция углекальциевой солью сахарозы и несахаров при сатурации дефекованного сока или сахароизвесткового раствора представляет собою идеальный случай односторонне-непрерывного процесса, так как выделение $CaCO_3$ из раствора происходит непрерывно и последовательно. Таким образом, при сатурации мел выделяется в виде бесконечно большого числа бесконечно малых порций, дающих наивысший адсорбционный эффект. Вот почему прибавка мела к сахароизвестковому раствору дает весьма ничтожный эффект адсорбции, ибо в данном случае отсутствует односторонняя непрерывность процесса. С этой точки зрения меловая дефеко-сатурация с прибавлением незначительного количества извести и большого количества мела на дефекации не может дать должного адсорбционного эффекта, и сатурационные сока должны обладать большею цветностью, чем при обыкновенной дефеко-сатурации".

И далее: „чем больше извести будет добавлено на дефекации и мела получено на сатурации, тем больше сухих и красящих веществ будет адсорбировано из сатурационного сока".

Аналогичные данные, подтверждающие факт адсорбции „избыточным" количеством извести дополнительного количества красящих веществ, получены и другими, ранее перечисленными исследователями.

---

[1]) Сб. ст., № 9, 1927, 82.
[2]) Н. З., 1928, V, 273 и 322.

Наконец, из заводской практики давно уже известно, что применение недостаточного количества извести, как уже отмечалось, обусловливает высокую цветность сатурационного сока, плохую фильтрацию его через ф.-прессы, получение темного и вязкого утфеля, окрашенного сахарного песка и т. д.

Если таковы результаты от применения малого количества извести (хотя оно вдвое и более превышает „теоретический" расход), то вполне ясно, что этот „избыток" извести, который обычно вводится на дефеко-сатурацию, играет важную роль в физико-химической очистке соков; будучи превращен в мел, он, in statu nascendi, адсорбирует некоторую часть тех несахаров и красящих веществ, которые известью не разлагаются и не осаждаются. Поэтому всякое уменьшение количества добавляемой извести без соответствующей компенсации другим очистительным реагентом превращает процесс дефеко-сатурации в неполноценный.

Таким образом, в наших руках имеется орудие для регулирования цветности сатурационного сока — варьирование количества добавляемой извести. Это орудие дорогое, требует больших затрат известкового камня, топлива, рабсилы, удорожает основной капитал завода и т. д. Поэтому, внимание сахаротехников, естественно, направляется к уменьшению расхода извести.

Приведенные ранее данные о процессе сатурации намечают тот путь, по которому следует итти в стремлении к уменьшению количества извести — при рационализации процесса взаимодействия сока с известью (нахождении наивыгоднейших условий этого взаимодействия) введение дополнительного очистительного процесса, равноценного действию углекальциевой соли по своему эффекту в смысле удаления несахаров, но требующего для своего выполнения меньших затрат. Для более успешного разрешения этого вопроса необходимо детально изучить адсорбирующую способность мела, получающегося в процессе сатурации, по отношению к несахарам диффузионного сока. Дозировка извести на заводах должна регулироваться в соответствии с цветностью сатурационного сока, каковая после II сатурации (сульфо-карбонатации), как правило, не должна превосходить 6 — 7 ед. Шт. (с дальнейшим понижением этой цветности до 5 ед. на норитовой станции, о чем будет сказано далее).

2) О предварительной сульфитации диффузионного сока.

В последние годы ряд исследователей занимался изучением методов очистки диффузионного сока, базирующихся на коагуляции коллоидов. Театини[1]) предложил дефековать сок до pH = 14 и сульфитировать его до pH = 12, затем вторично обрабатывать 0,5 — 0,8% CaO. По данным автора, в щелочной среде, в интервале от 14 до 12 pH, происходит полное свертывание коллоидов.

И. Минц и Б. Красильщиков (УНИС) также предложили коагуляцию коллоидов диффузионного сока производить SO_2, но в кислой среде (pH = ≈ 5,0) и на холоду. Как способ Театини, так и метод УНИС'а предполагают значительное снижение количества извести, применяемой на дефекации.

При исследовании эффекта сатурации, выполненной различными способами, И. Минцем и Б. Красильщиковым[2]) получены результаты, приведенные в табл. 1 (стр. 50).

Анализируя данные о цветности сока при проведенных способах сатурации, можно констатировать, что качество сатурационного сока, полученного по способу Театини в опыте № 1, уступает таковому сока, полученного при обычной сатурации, а в опыте № 2 и этот сок и полученный по способу УНИС'а значительно уступают по своему качеству соку обычной сатурации.

При испытании способа УНИС'а на опытной станции при расходе извести в 1,1% цветность сока I сатурации составляла для обычного способа

[1]) S. B. 1930, № 19 и 20.
[2]) Н. З., т. XIII, 1931, отр. 119.

(≈2,5% CaO) — 42,3 и 57,5 и для способа УНИС'а соответственно 54,8 и 85,0° Шг.[1]).

Таблица 1.

Сок	Дб.	Щелочность	Кальциев. соли	Цветность
			На 100 сухих.	
Опыт № 1				
Диффузионный сок	88,9	—	—	—
Сатурационный обычный (2% CaO)	91,8	0,017	0,117	15,0
Сатурационный — по способу Театини (1,1% CaO)	91,6	0,028	0,052	18,0
Опыт № 2				
Диффузионный сок	89,3	—	—	—
Сатурационный обычный (2% CaO)	92,3	0,017	0,218	8,0
Сатурационный — по способу Театини (1,1% CaO)	93,4	0,011	0,046	14,0
Сатурационный — по способу УНИС'а (0,24% CaO)	92,5	0,01	0,198	12,0

Между прочим, по способу Театини в литературе, наряду с благоприятными отзывами (напр., Smolenski и Werkenhtin[2]), имеется и отрицательная оценка. Так, напр., Claassen[3]), Spengler и Böttger[4]) указывают, что при работе по способу Театини ухудшается качество сахара.

Повышенная цветность сатурационного сока, полученного по способу Театини, как это явствует из опытов И. Минца и Б. Красильщикова, а также и других исследователей, ясно указывает, что данный способ очистки диффузионного сока в той форме, в какой он рекомендуется автором, неполноценен и для выработки сыпучего рафинада не может быть рекомендован. Такой же вывод может быть сделан (на основе имеющегося экспериментального материала) по отношению к способу УНИС'а в случае применения до 1% извести по весу свеклы. Однако, из опытов И. Минца и Б. Красильщикова[5]) видно, что при предварительной сульфитации диффузионного сока, но с добавлением до 2% извести, цветность сатурационного сока, по сравнению с таковой при обычной сатурации, снижается вдвое, о чем свидетельствуют следующие данные:

Сатурационный сок	Дб.	Щелочность	CaO	Цветность
Опыт № 1				
Обычная дефеко-сатурация (2% CaO)	—	0,020	0,035	18,1
То же с предварительной сульфитацией	—	0,018	0,041	9,6
Опыт № 2				
Обычная сатурация (2% CaO)	92,8	0,017	0,032	17,7
То же с предварительной сульфитацией.	92,9	0,017	0,038	8,7

[1]) Результаты, полученные в отношении цветности, авторы об'ясняют ненормальным качеством перерабатываемой свеклы и продолжительным нагревом сока в котлах I-ой сатурации.

[2]) G. C., 1931, № 6 и 7.

[3]) C. Z., 1930, № 47 и 1931, № 10.

[4]) C. Z., 1931, № 10 и Z., апрель 1931.

[5]) Н. З., т. IX, стр. 534 — 535.

Отсюда видно, что предварительная сульфитация диффузионного сока (в кислой среде) при употреблении $\sim 2\%$ извести способствует получению слабо окрашенных соков. Поэтому предварительную сульфитацию диффузионного сока, обеспечивающую при обычном расходе извести лучшую очистку диффузионного сока, следует, после соответствующего испытания, включить в технологическую схему свеклосахарного завода, вырабатывающего рафинированный сахар.

3) О длительности и температурных условиях проведения дефеко-сатурационного процесса.

На станции дефеко-сатурации диффузионный сок подвергается действию большого количества извести (высокая активная щелочность) в продолжение более или менее значительного периода времени при повышенной температуре.

Как известно, действие щелочей при повышенной температуре, вообще говоря, приводит к разрушению сахарозы и продуктов ее распада и сопровождается возрастанием цветности растворов. С этой точки зрения для получения слабо окрашенного сока I сатурации рационально сократить период дефеко-сатурации и снизить температуру до минимума.

Вредное влияние длительного соприкосновения сахарных соков с известью констатировалось неоднократно. В подтверждение этого положения достаточно поэтому привести лишь некоторые данные из работы Spengler'a, Böttger'a и Tödt'a [1]), характеризующие качество свекловичного сока, подвергнутого в лабораторных условиях предварительной дефекации 0,25% CaO при 80° втечение различных промежутков времени:

	1 мин.	5 мин.	10 мин.
Доброкачественность	94,4	94,5	94,4
Цветность — ° Шт. на 100 сух.	11,5	13,0	17,1

Несмотря на совершенно очевидное в приведенном опыте возрастание цветности и, следовательно, ухудшение качества сока при увеличении периода соприкосновения с известью, мы полагаем, однако, что вопрос об оптимальной длительности процесса дефеко-сатурации нуждается в специальном исследовании и, главным образом, под углом зрения влияния этой продолжительности на цветность сатурационного сока.

Такое же специальное изучение и в таком же направлении требуется для выяснения на дефеко-сатурации оптимальных температурных условий, так как имеющиеся в литературе данные о холодной и горячей дефеко-сатурации говорят далеко не в пользу последней.

Так, в опытах Spengler'a, Böttger'a и Tödt'a при предварительной дефекации 0,25% извести в продолжение 5-ти минут, проведенной при различных температурах, мы находим следующие данные, свидетельствующие о значительно меньшей окрашенности соков, полученных в результате холодной дефекации:

Температура дефекации . . .	100	80	60	40
Доброкачественность	94,4	94,5	94,6	94,9
Цветность—°Шт.	**25,3**	**13,0**	**10,0**	**7,3**

И. Минц и В. Павленко [2]), проводившие сравнительные опыты химической очистки сока путем обычной, горячей дефеко-сатурации, с одной сто-

[1]) Z., 1932, № 1, стр. 1.
[2]) В. С. П. 1909, I, 330, 369, 465 и 505.

роны, и холодной по способу Овсянникова (при температуре 60° С), с другой, получили в среднем по 5-ти опытам следующие результаты:

Сок	Дб.	Цветность
Сатурационный сок при горячей дефеко-сатурации	91,78	25,81
То же при холодной	92,01	18,09

Аналогичные результаты получены были и нами при изучении в лабораторных условиях влияния температурного режима сатурационного процесса на цветность сатурационных соков.

№№ опытов	Цветность в ед. Шт. на 100 сухих веществ					Примечание
	1	2	3	4	5	
Холодная дефекация (20° С) и холодная сатурация (20° С)	15,4	10,0	10,7	10,3	13,7	При холодной сатурации фильтрация сока производилась также на холоду.
Холодная дефекация (20° С) и горячая сатурация (85° С)	27,7	12,6	16,9	17,8	16,8	

Некоторые указания о преимуществах, в определенных условиях, холодной дефеко-сатурации (60°) перед горячей (80—85°), находим также и в работе И. Дохленко [1]).

Результаты приведенных работ, при анализе этих результатов под углом зрения принципов рафинирования, со всей определенностью указывают на необходимость срочной и серьезной ревизии вопроса о том, в какой мере обязательно сохранение процесса горячей дефеко-сатурации. Само собой разумеется, что для этого должны быть поставлены соответствующие научные изыскания в заводских условиях.

4) О прерывной и непрерывной сатурации сока.

Вопрос о преимуществах очистки путем прерывной или непрерывной атурации до сих пор не разрешен. На наших сахзаводах особенно в последние годы нашел широкое распространение непрерывный процесс сатурации. На заводах С.-А. С. Ш. и Зап. Европы этого явления не наблюдается.

Ни у кого не вызывает сомнений, что непрерывность процесса имеет большие преимущества перед прерывностью, так как требует менее громоздкой аппаратуры, упрощает обслуживание, создает гармоничность в работе соседних станций и т. д. Очевидно, внедрение на сахарных заводах непрерывной сатурации и об'ясняется этими видимыми преимуществами непрерывности; экспериментальных данных о равноценном качестве сока I сатурации при прерывности и непрерывности процесса очень мало, хотя вообще литература по данному вопросу довольно обширна. Так, в пользу непрерывной сатурации высказались Claassen [2]), H. Corán [3]), J. Hyross [4]), С. Здроевский [5]), Овсянников [6]), Душский и Галабутский [7]) и ряд других. Вместе с тем, как указано было ранее, на большинстве заводов Зап. Европы и Америки процесс сатурации совершается прерывно.

[1]) При переработке гнилой свеклы. Зап., 1914, 95.
[2]) [Зап. 1908, 37].
[3]) B. Z., XXXI, 521.
[4]) B. Z., XXX, 605.
[5]) В. С. П., 1908, № 7, 198—203.
[6]) Зап. 1911, 277, 331.
[7]) ЗИК, 1925, т. II, 260.

Сторонники прерывной сатурации, как известно, указывают на возможность смешения на непрерывной сатурации недогазованного и перегазованного сока, в результате чего получается сок низшего качества; указывают также на трудность регулировки процесса сатурации, что делает возможным попадание на ф.-прессы перегазованного сока, обладающего, как известно, большей окрашенностью. Правда, М. Зуев[1]), анализируя факт потемнения перегазованного сатурационного сока, считает, что получение по каким-либо причинам перегазованного сока не влечет за собой столь существенных отрицательных последствий, как получение недогазованного, ибо „прибавление к перегазованному соку извести, если не вполне, то во многом способствует изменению его темного окрашивания в более светлое". Однако, факт резкого повышения цветности такого сока констатируется рядом авторов. Так, Л. Розенберг[2]) сообщает, что цветность нормально отгазованного сока (до 0,07) составила 64,3 ед. Шт., перегазованного до щелочности 0,02 — 85,8, а перегазованного до щелочности 0 — 160,4 ед. Шт., причем доброкачественность сока в первом случае = 89,7 во втором — 89,5 и в третьем = 88,9. Да и тот же М. Зуев[3]) констатирует, что получение перегазованного сока „влечет за собой образование темного сиропа, а вместе с этим получение желтого сахарного песка".

Г. Соколов[4]) на основании результатов своих опытов приходит к выводу, что отгазовывание сока до щелочности 0,018% CaO (на I сатурации) „вызывает огромное ухудшение качества сиропа". Так, им было получено:

I сатурация			Тот же сок после II сатурации с прибавл. извести		
Щелочность	Известковые соли	Цветность	Щелочность	Известковые соли	Цветность
0,116	0,06	16,8	0,02	0,06	16,0
0,018 (перегазов.)	0,012	70	0,018	0,07	38,6

Отсюда видно, что попадание перегазованного сока на ф.-прессы, имеющее место при непрерывной сатурации, должно приводить к повышению его цветности, не говоря уже о том, что контроль сатурации по „суммарной щелочности" при непрерывности процесса приводит к ухудшению качества сока также и за счет недогазованного.

К сожалению, в нашей литературе нет достаточных данных по вопросу о цветности сатурационного сока, получаемого по тому и другому способу сатурации, поэтому трудно иметь окончательное суждение по данному вопросу.

Неодоценка роли цветности соков привела к тому, что наши исследователи не использовывали этого критерия качества технологического процесса для заключения об эффекте прерывной и непрерывной сатурации. Таким образом, этот вопрос ждет еще своего исследования в указанном направлении.

5) О механической фильтрации сока I сатурации после 1-х фильтр-прессов.

Существуют противоречивые мнения о целесообразности механической фильтрации сока I сатурации. Так, Э. Карлсон[5]) настоятельно рекомендует такую фильтрацию. Также и E. Stuyvaert[6]) констатирует, что при плохом отделении грязи от сока I сатурации получаются сока более темные,

[1]) „Дефекация и сатурация", Москва, 1922 г., 365.
[2]) В. С. П. 1911, II. 262.
[3]) „Дефекация и сатурация", Москва, 1922 г., 366.
[4]) Ж., № 3—4, 1931, 191.
[5]) Ж., т. I, № 1—2, 36.
[6]) Z., 1908, 985.

содержащие больше известковых солей, чем в том случае, если после I сатурации грязь удаляется полностью. Spengler [1]) также считает, что присутствие мути в соках, идущих на вторую сатурацию, влечет за собой ухудшение качества сахара не только на заводах, вырабатывающих белый песок, но даже и при выпуске сахара-сырца. Это происходит вследствие того, что при попадании мути на II сатурацию, в условиях более низких значений pH, имеет место освобождение коллоидов, ранее адсорбированных углекислым кальцием.

М. Зоузаль [2]), наоборот, рекомендует упразднение механических фильтров. Автор не наблюдал связанного с этим ухудшения качества сахара.

Ту же точку зрения поддерживает и управление рационализации Союзсахара [3]).

Г. Соколовым [4]), при лабораторном исследовании влияния разных количеств ф.-прессной грязи, попадающей на II сатурацию при отсутствии механической фильтрации, были получены следующие результаты:

Сок	Дб.	Щелочность	Известковые соли	Цветность	% нарастания цветности
1. Хорошо профильтрован. сок I сатурации	88,9	0,112	0,06	22,3	—
2. Тот же сок + 0,25% $CaO + CO_2$	89,7	0,008	0,009	18,2	—
3. Тот же сок + 1% от всей ф.-прессной грязи + + 0,25% $CaO + CO_2$	—	0,012	0,007	21,3	17,05
4. Тот же сок + 2% всей грязи + 0,25% $CaO + CO_2$.	89,7	0,010	0,006	22,2	22,0
5. „ „ „ + 3% „ „ + 0,25% $CaO + CO_2$.	—	0,012	0,006	22,9	25,8
6. „ „ „ + 5% „ „ + 0,25% $CaO + CO_2$.	—	0,007	0,007	25,9	42,3
7. „ „ „ +10% „ „ + 0,25% $CaO + CO_2$.	89,7	0,006	0,009	29,0	60,0

На основании результатов своих опытов автор приходит к следующим выводам:

1. Плохая работа фильтров после I сатурации вызывает потемнение сока, которое пропорционально количеству осадка, поступающего на 2-ую сатурацию. Это потемнение сока не может быть исправлено ни увеличением дачи извести на II сатурации, ни обработкой сиропа SO_2.

2. Так как нет ни одного сахарного завода, который бы во все периоды производства имел идеальную фильтрацию на I ф.-прессах, то установка механических фильтров обязательна до тех пор, пока соответствующими заводскими опытами не будет выяснено, как попадание осадков на II сатурации сказывается на качестве белого сахара.

Неуверенность, проявленная в приведенных выводах в отношении влияния цветности сока на качество сахара-песка, между прочим, характерна для многих сахаротехников, недооценивающих значения этого фактора для свеклосахарного производства.

Между тем, совершенно очевидно, что потемнение соков и сиропов, вызванное попаданием ф.-прессной грязи в сока, как и всякое потемнение сиропов, должно отрицательно отразиться на качестве белого сахара.

Правильность выводов Г. Соколова о потемнении соков II сатурации в случае попадания грязи подтверждается также специальными наблюдениями,

[1]) D. Z., 1929, № 25, 701.
[2]) Ж., II, № 4—5, 238.
[3]) Н. З., т. XIV, вып. 1.
[4]) Ж., 1931, т. V, № 3—4, стр. 191.

проведенными нами на Артемовском сахзаводе в производство 1931/32 г., где цветность сока II сатурации была значительно выше цветности сока I сатурации.

В поисках причин, вызывающих потемнение сока, было установлено, что значительную роль здесь играло попадание ф.-прессной грязи на II сатурацию из 1-х прессов. Это подтвердилось следующими лабораторными опытами.

Проба мутного сока I сатурации, отобранная после ф.-прессов, делилась на 2 порции. Одна из них подвергалась II сатурации вместе с мутью, другая — после фильтрации. Результаты опытов приведены в таблице:

Наименование сока	Цветность в ед. Шт.		Примечание
	Опыт 1	Опыт 2	
Сок I сатурации	16,0	8,8	Содержание мути в соке составляло от 0,04 до 0,12% по весу сока.
Отфильтрованный сок после II сатур.	17,3	9,0	
Мутный сок после II сатурации	18,2	9,65	

Были поставлены также опыты для выяснения влияния нагрева мутного сока I сатурации на изменение его окраски по сравнению с тем же соком, освобожденным от мути, при чем было получено:

Наименование сока	Цветность на 100 сухих		Примечание
	Опыт № 1	Опыт № 2	
	Температура грева		
	90°	100°	
Сок I сатурации до грева	14,6	14,6	Нагрев продолжался 45 минут
Мутный сок I сатурации	21,1	30,6	
Фильтрованный сок I сатурации	17,9	22,1	

Причины, обусловливающие потемнение сока на II сатурации при попадании в него ф.-прессной грязи из 1-х ф.-прессов, повидимому, те же, какие вызывают и потемнение перегазованного сока: красящие вещества, адсорбированные и осажденные на I сатурации, при попадании на II сатурацию, под влиянием CO_2 вновь переходят в раствор. При понижении pH раствора на II сатурации, по всей вероятности, имеет также место обратимость адсорбционного процесса.

Таким образом, принимая во внимание, что попадание ф.-прессной грязи на II сатурации при отсутствии механических фильтров практически не исключено, следует согласиться с мнением Э. Карлсона и др. о необходимости для обеспечения выпуска хорошего качества песка механической фильтрации сока I сатурации.

III. Обесцвечивание сатурационного сока активными углями.

Ранее было указано, что эффективное получение сыпучего рафинада из свекловичного утфеля может быть обеспечено при цветности утфеля не выше 5 — 6° Шт. на 100 сухих.

При современных способах очистки диффузионного сока цветность сока II сатурации, при переработке здоровой свеклы, может быть снижена до 6 — 7 ед. Шт.

В этих условиях, казалось бы, применение дополнительных адсорбентов для обесцвечивания сока II сатурации является излишним.

Однако, данное положение было бы справедливо при отсутствии следующих 2-х факторов, влияющих на цветность свекловичного утфеля: 1) наростания цветности сока при его выпаривании и уваривании и 2) возрастания цветности соков к концу производства в связи с ухудшением качества свеклы.

1) Прирост цветности сока на выпарной станции.

По вопросу о наростании цветности сока в процессе его выпаривания имеется целый ряд исследований. Результаты некоторых из них для обычных наших выпарных аппаратов, работающих под разрежением, приводим в таблице:

Наблюдатель	Завод	Год	Цветность			Литературный источник
			перед выпарк.	после выпарки	прирост в % %	
П. Лукьянов	Тальновский	1910/11	34,1	50	47	Зап., 1911, 468
„	Ржев.-Павловск.	1913	21,4	34,4	61	„ 1914, 634
И. Дохленко	Смелянский	1913	77	121	58 [1])	„ 1914, 149
А. Мозаев	Скоморошский	1930/31	I период		136	
„	„	1930/31	II „		89,5	Н. З. XIV, 1931, 433
W. Köthe	Германия	1925	14,1	19,8	40	C. Z., 1926, 464
УНИС	Артемовский	1931/32	13,6	20,0	47	
И. Минц, Б. Красильщиков и др.	Бобровицкий	1931/32	13,7	23,1	68	Н. З. XV
	Ялтушковский	1931/32	17,2	33,3	93	Н. З. XV

Приведенные данные различных исследователей показывают, что в процессе выпаривания сатурационного сока происходит интенсивное накопление красящих веществ в нем: прирост цветности в приведенных наблюдениях колеблется от 40% до 136%. В этих же границах лежит среднее накопление цветности, констатированное A. Lindsbauer'ом и I. Fišer'ом [2]) при специальном обследовании ряда выпарных аппаратов различных систем (50—90% от начальной).

Существует мнение, что сульфитация сатурационного сока (на II или III сатурации) предохраняет сок от потемнения в выпарной станции, так как образующиеся при этом из щелочных солей органических кислот соответствующие сульфиты (калия и натрия) играют при дальнейшей работе роль восстановителей [3]).

Наши наблюдения на Артемовском заводе в производство 1931/32 г. при работе на II сатурации с сернистым газом и без него, приводимые в таблице, показали, что сульфитация сатурационного сока действительно снижает прирост цветности его в процессе выпаривания, однако, не исключает такового.

Сатурация	Дата	Цветность		Прирост цветности
		сока II сатурации	густого сиропа	
CO_2	10/X — 20/X	15,3	22,3	45,7%
SO_2	20/X — 1/XI	8,3	11,2	34,9%

[1]) Несмотря на наличие межкорпусной сульфитации.
[2]) Tsch., 1924/25, XLIX, 25.
[3]) Зап. 1913, 656; В. С. П., 1912, 198.

Причины, вызывающие потемнение сатурационного сока в процессе его выпаривания, общеизвестны: длительный нагрев при повышенной температуре щелочных сахарных растворов, как уже отмечалось и ранее, сопровождается разложением сахарозы и ряда несахаров с образованием окрашенных продуктов распада. Значительные колебания в приросте цветности сока в процессе его выпаривания на различных заводах и об'ясняются, главным образом, неодинаковой длительностью пребывания сока в выпарной станции и различным температурным режимом выпарки.

Максимович [1]) дал верный анализ одной из причин колебания прироста цветности на выпарных станциях различных заводов.

„Сильное повышение цветности получилось для выпарок горизонтального типа и с элементами Витковича, и гораздо меньшее повышение для выпарки вертикальной. Выпарка горизонтальная и Витковича отличаются от вертикальной, между прочим, своей большою емкостью. А раз емкость больше, значит, и время пребывания сока в них дольше. Не об'ясняются ли отмеченные разницы в приросте цветности просто временем пребывания сока в выпарных аппаратах?"

И далее Максимович, на основании соответствующих подсчетов, отмечает, что минимальный об'ем жидкости в горизонтальном аппарате в 2½ раза больше такового в вертикальном.

Таким образом, под углом зрения принципов рафинирования при выборе типа выпарного аппарата необходимо отдать предпочтение тому из них, который в одних и тех же условиях температурного режима и той же производительности имеет минимальное время пребывания сока.

Как уже отмечалось ранее, для целей повышения качества сахара все процессы производства и аппараты, способствующие наростанию излишней цветности соков, должны быть отброшены, а, следовательно, и горизонтальная выпарка с большим об'емом сока не может быть с этой точки зрения рекомендована для применения в производстве.

Сокращением длительности пребывания сока в выпарной станции до минимума, при температуре в О-корпусе не свыше 117—120°С возможно достигнуть значительного снижения прироста цветности сока при его выпаривании по сравнению с тем, какой мы имеем обычно на наших заводах.

Следует, между прочим, отметить, что инж. Максимович уже в 1924 г. отстаивал общепризнанную в настоящее время необходимость быстрых темпов работы не только на выпарке, но и на всех заводских станциях. „Для того, чтобы уменьшить прирост цветности", пишет Максимович, „необходимо сократить до пределов возможного время пребывания сока на каждой станции; желательно устранить станции, не являющиеся строго необходимыми. Желательно придать аппаратам по возможности меньшую емкость. Желательно отнюдь не допускать переполнение аппаратуры соками" и т. д.

б) Наростание цветности сатурационного сока и густого сиропа к концу производства в связи с ухудшением качества свеклы.

Как известно, цветность сатурационного сока зависит не только от эффекта очистки его на дефеко-сатурации, но и в значительной мере от качества свеклы. При переработке свеклы длительного хранения, при обычно применяющихся на наших заводах методах этого хранения, часто получаются сатурационные сока с повышенной цветностью. Так, И. Дохленко [2]) сообщает, что при переработке подгнившей свеклы цветность сока колебалась в пределах 50—60° Шт. в то время, как при нормальной свекле она составляла 15—18°. УНИС, проводивший контроль и учет производства в 1928 29 на Верхнячском заводе [3]), фиксирует следующие изменения цветности сатурационного сока и густого сиропа:

[1]) Сб. ст., вып. I, 1924, 48.
[2]) Зап., 1914. 95.
[3]) Н. З., 1929 г., VIII, 169.

Декады	2	4	6	8	10	11
Цветность сока II сатурации . .	15,3	19.5	21.0	24,3	27,8	33,9
„ густого сиропа . . .	34,2	40,7	41,3	40,7	51,2	66,8

На Артемовском сахзаводе в производстве 1931/32 года нами отмечено следующее наростание цветности по ходу производства:

Дата	20. X—31. X	1. XI—10. XI	11. XI—20. XI	21. XI—30. XI	1. XII—10. XII	11. XII—20. XII	21. XII—31. XII	1.1—6.1
Цветность сока II сатурации	8,3	10,5	10,1	12,0	11,8	15,2	17,5	20,0
„ густого сиропа	11,2	12,6	13,7	15,0	16,3	27,9	31,6	36,7

Вообще, можно считать установленным, что при существующих методах хранения свеклы цветность сатурационного сока обычно значительно возрастает с увеличением длительности хранения и, в особенности, при переработке подгнившей свеклы.

Подводя итоги всему сказанному, необходимо констатировать, что для того, чтобы обеспечить получение в течение всего производственного периода свекловичного утфеля с цветностью в пределах 5—6 ед. Шт., необходима очистка соков при помощи дополнительного адсорбционного процесса — применением активных углей.

Само собой разумеется, что этот процесс должен проводиться в условиях, способствующих получению наивысшего эффекта. С этой точки зрения возникает вопрос о том, какой продукт более рационально обрабатывать активными углями — сатурационный сок или густой сироп.

Из опыта сахаро-рафинадного производства известно, что повышение плотности сиропов, фильтруемых через костяной уголь, понижает адсорбционный эффект. М. Нахманович и К. Любицкий[1]) при специально поставленных опытах получили следующие данные:

% сухих веществ в сиропе	57	65	70	73,5	75
Средний эффект фильтрации за 48 часов . .	53	42	36	29,5	26

И. Зеликман и А. Сичкаренко[2]), изучая влияние плотности раствора на эффект обесцвечивания активным углем—норитом зеленой патоки рафзавода, установили в условиях своих опытов, что понижение плотности зеленой патоки от 70 до 50 Вх увеличивает эффект обесцвечивания на ≈ 20%.

A. Linsbauer[3]), изучая процесс обесцвечивания сатурационного сока активным углями, на основании своих опытов пришел к заключению, что процесс обесцвечивания сахарных соков протекает тем быстрее и лучше, чем более они разбавлены. По мнению автора, обработкой сатурационного сока активным углем достигается двойной эффект: 1) обесцвечивание сока перед выпаркой и 2) почти полное устранение потемнения сока на выпарке. В условиях поставленных автором опытов получено обесцвечивание сатурационного сока на 28% при 0,23% стандарт-норита (в пересчете на сухие вещества), в то время, как при густом сиропе достигаемое обесцвечивание = 13% при применении 0,33% угля. При одинаковых количествах угля при сатурационном соке получается тройной эффект по сравнению с густым сиропом.

[1]) H. З. XIV, 127.
[2]) H. З. 1930, 403.
[3]) Tsch. LII, 41, 483.

По сообщению того же автора, в производство 1926/27 г. на 2-х песочно-рафинадных заводах фильтрация через уголь густого сиропа была заменена фильтрацией сатурационного сока, при чем были получены лучшие результаты при вдвое меньшем расходе угля (карборафина).

И. Каганов и Б. Красильщиков[1] также выясняли влияние концентрации обрабатываемых активными углями продуктов на достигаемые обработкой результаты. С этой целью авторы разжижали утфель 1 кристаллизации до плотностей, соответствующих густому сиропу, жидкому сиропу и сатурационному соку, и после обработки норитом получили следующие результаты:

Бр. рефрактом.	Эффект обесцвеч. (1,5% норита)
66 6	43
40,6	55
18,4	56

Приведенные данные можно считать достаточными, чтобы констатировать, что при применении активных углей в свеклосахарном производстве высший адсорбционный эффект может быть получен при обработке углем более жидкого продукта — сатурационного сока, почему в технологическую схему производства сыпучего рафинада из свеклы должен быть включен процесс обесцвечивания активными углями именно этого сока.

IV. Варочно-кристаллизационная станция.

1) Допустимо ли возвращение оттеков утфеля 1 в тот же продукт.

Вопросу о технологической схеме варочно-кристаллизационной станции свеклосахарного завода в специальной литературе уделяется большое внимание. Существует целый ряд схем варки, раскачек в аппарате и мешалках, деления и использования оттеков.

Технологическая схема управления рационализации Союзсахара, подобно тому, как это фактически осуществляется на наших заводах, предусматривает получение утфеля 1 кристаллизации из следующих продуктов: 1) густого сиропа, 2) клерованного желтого сахара, 3) всей белой патоки, 4) части зеленой патоки.

По средним данным наших заводов за ряд лет[2] эти продукты по своей доброкачественности так различаются между собой:

желтый сахар	94,0
густой сироп	91,9
белая патока	87,0
зеленая патока	78,9

Таковы средние данные. В отдельных же случаях доброкачественность желтого сахара падала до 90, белой патоки даже до 80, а зеленой до 72...

Еще более яркую картину различия этих продуктов дают цифры, характеризующие степень окрашенности. За отсутствием соответствующих данных в сводных „химико-технических результатах", пользуемся цифрами различных специальных исследований[3].

---

[1]) Н. З., VI, 345.

[2]) И. Б. Минц — „Хим.-техн. результаты кампании сахароварения" от 1923/24 по 1928/29 г.

[3]) Следует отметить, что несмотря на многочисленные указания в нашей литературе на всю важность систематического контроля за цветностью продуктов (напр., И. Дохленко в 1912 г., Максимович в 1924 г., М. Дегтярь в 1927 г., УНИС в 1929 и 1930 г.г.), данные о цветности отсутствуют не только в „хим.-техн. результ. кампаний сахароварения" за прошлые годы, но и инструкции для ведения контроля и учета на свеклосахарном заводе 1929/30 и 1931 г. г. не предусматривают определения цветности утфелей и оттеков.

Исследователь	М. Дегтярь		И. Ливщиц	УНИС		Минц и Бенин	Пшеничный и Шумков		УНИС
Завод	Н.	С.	Шепетовский	Верхнячский	Юзефо-Николаевский	Октябрьский	Цыбулевский		Артемовский
Производственный период	1926/27		1927/28	Декады 4—11 1928/29	Декады 1—3 1929/30	1930/31	Декады 8—9 1930/31	Декада 10 1930/31	15—25/X 1931
Пересчет цветности		[1]	на 100 ч. сахара [1]	на 100 ч. сахара [1]	на 100 сухих	на 100 сухих	на 100 сухих		на 100 сухих
Густой сироп .	126	18,8	53,4	46 [3]	34,8	30,3	38,3	33,5	22,4
Желт. сахар . .	276	18,4	142	74 [2]	—	56,6 [2]	—	—	22,0
Белая патока .	550	44,3	286	127	∞200	83,3	—	—	77,1
Зеленая „ . .	570	60,4	382	209	—	—	—	—	110,2
Утфель 1 . . .	202	20,1	123	—	57,7	43,7	69,2	80,2	55,2

Как видно из приведенных данных, совместная переработка различных по качеству продуктов представляла, и сейчас представляет обычное явление на продуктовой станции наших свеклосахарных заводов.

Практически установлено, что при работе на 2 кристаллиз высокое качество свекловичного сиропа вызывает необходимость уваривания 1-го утфеля с иными, ухудшающими его продуктами. В противном случае, при 2-х кристаллизациях, имеет место увеличение потерь сахара за счет недостаточного истощения кормовой патоки.

Исходя из сказанного, чем лучше качество основного сиропа, тем, зачастую, больше добавляют к нему низкокачественных продуктов и только „когда 1 утфель и сам по себе низок, когда доброкачественность его только немногим выше 90 или даже ниже этой нормы, тогда уваривание в 1 утфель маточного раствора его же предыдущих варей не имеет вовсе оснований“ [4]).

Существует общеизвестная теория подкачек в вакуум-аппарат все ухудшающихся продуктов, приближающихся по своему качеству к составу того маточного раствора, какой находится в аппарате к моменту подкачки. Предполагается, что при более или менее правильном соблюдении указанного условия уваривание на 1-й продукт более низких оттеков (белой и даже зеленой патоки) может не повлиять на качество получаемого сахара.

Между тем, еще работы Marc'a [5]) показали, что прибавление к пересыщенному раствору некоторых веществ (в частном случае, красителей), значительно тормозит, а в определенных условиях даже совершенно приостанавливает кристаллизацию из такого раствора. Наиболее энергично в этом отношении действуют те вещества, которые более активно адсорбируются поверхностью кристаллов.

Опыты Dêdek'a [6]) подтвердили аналогичное действие на кристаллы сахарозы коллоидов свекловичного сока, густого сиропа, патоки и, отдельно, карамели и пектиновых веществ. Все эти вещества, по данным Dêdek'a, адсорбируются поверхностью кристаллов сахара и замедляют процесс кристаллизации. Уже небольшие их количества дают в этом отношении значительный отрицательный эффект, в дальнейшем — с увеличением их количества — возрастающий с меньшей скоростью. Удаление этих коллоидов путем

[1]) По старому стандарту стекол Русск. Общ. сахарозаводчиков.
[2]) Клеровка.
[3]) Вместе с клеровкой.
[4]) В. С. П., 1901 г., I, 135.
[5]) [Н. З, VI, вып. I, 32].
[6]) Z. 1927, 495.

обработки сахарного раствора норитом повышало в опытах Dêdek'a кристаллизационную способность этого раствора тем в большей степени, чем больше было (до 3%) количество добавленного норита.

В согласии со сказанным находится следующее утверждение Claassen'a: „сахар, выделяющийся в процессе кристаллизации, адсорбирует тем большее количество красящих веществ, чем менее чист маточный раствор и чем хуже очистка соков, из которых он получен. Этим об'ясняется и то обстоятельство, что кристаллы сахара низких продуктов часто насквозь пропитаны красящими веществами и прочими загрязнениями".

Общеизвестно, что красящие вещества зеленой патоки 1-го продукта обладают способностью достаточно энергично внедряться в сахар 2-го продукта, заметно его окрашивая. Они, следовательно, усиленно проникают из этой патоки в кристаллизующийся слой. Необходимо, поэтому, прийти к заключению, что введение в вакуум-аппарат 1-го продукта зеленой патоки от этого же продукта, приводящее в последние периоды кристаллизации к значительному повышению концентрации в аппарате красящих веществ и других несахаров, должно несколько затормозить дальнейший процесс кристаллизации, и, главное, должно ухудшить качество кристаллизующегося продукта.

Практика работы рафинадных заводов в течение последних лет при применении технологической схемы УНИС'а, недопускающей указанного возвращения продуктов, показала со всей наглядностью, что полный отказ от введения в аппарат (хотя бы к концу вари) более низких продуктов, приводит к повышению кристаллизационной способности данного утфеля, к уменьшению количества увариваемых утфелей (вследствие повышения выхода сахара) и к улучшению качества сахара.

Зависимость качества сахара от указанного метода варки неоднократно отмечалась уже в специальной литературе.

Так, C. Grabowski[1]) сообщал об ухудшении качества рыночной продукции, имевшей место при увеличении количества возвращаемых оттеков. Также и A. Hinze[2]) ограничивает количество оттека, которое может быть добавлено в аппарат без ухудшения качества кристаллического сахара. Э. Карлсон[3]) уже в 1901 году имел случай отметить, что при получении сахара-сырца в утфель 1 возвращается значительная масса его же маточного раствора от предыдущих варей, благодаря чему „достигается еще некоторое понижение доброкачественности этого самого маточного раствора, но оно идет прямо на счет качества сахара 1 продукта".

„При работе белого сахара", даже „когда первые утфеля очень высоки", если и „полезно закончить варку 1 утфеля еще одною докачкою 1 оттека от 1 же утфеля", то „предел этому очень скоро обыкновенно полагает качество сахара, обыкновенно вид последнего".

Аналогичные указания находим у Claassen'a[4]), П. Лукьянова[5]), Г. Архипова[6]) и друг.

Влияние на качество сахара-сырца тех оттеков, которые поступают с подкачками в аппарат 1-го продукта, наглядно видно и из опытов W. Köthe[7]), получившего такие результаты (табл. 2, стр. 62).

В какой степени цветность утфеля отражается на качестве белого сахара видно, например, из результатов „опытов возврата паток на диффузию в про-

---

1) G. C. 1913, XXXIX, 288 и 310.
2) Die Weisszucker-Herstellung in den Rübenzuckerfabriken, Магдебург, 1925.
3) В. С. П. 1901, I, 182.
4) „Сахарное производство", изд. УНИС'а, 1931, 218.
5) Зап., 1911, 151.
6) Зап., 1914, 14.
7) C. Z., 1927, 496.

изводство 1929/30 года“ [1]): при повышении окраски сиропа от 50° Шт. до 90° цветность белого сахара возросла с 2,35° Шт. до 3,2° [2]).

Таблица 2.

№№ опытов	Количество оттека, добавленного на уваривание	Его цветность	Цветность утфеля	Класс сахара по окраске (метод Spengler'a и Brendel'я)
1	0	—	27,8	V (высший)
	23,3%	113,9	45,9	IV
2	0	—	23,8	V
	29,5%	71,4	34,0	IV
3	0	—	26,4	V
	31,1%	71,4	44,6	IV
4	0	—	26,7	IV—V
	35%	98,7	57,5	III—IV
5	0	—	29,3	IV
	47,3%	123,8	76,8	II

L. Stark [3]) для того, чтобы получать „превосходные, с живым блеском“, белые сахара, уваривал утфель 1 „исключительно из сиропов выпарки“. Такой метод варки 1 утфеля (без возвратов) применял K. Eger [4]) даже при выпуске сырца с высоким rendement. Claassen сообщает, что при выработке белого сахарного песка высокого достоинства на отваривание поступают лишь чистые сиропы, полученные из свеклы. „Если желают получить хорошие белые кристаллы, не следует при отваривании утфеля брать на подкачки оттеки низкой доброкачественности“.

Это последнее положение Claassen'a, по нашему мнению, заключает в себе одно из основных требований, которые должны пред'являться заводу, желающему выпускать белый свекловичный песок рафинадного достоинства. На основании приведенных данных и соображений, мы полагаем, что без осуществления указанного условия задача получения на свеклосахарном заводе такого сахара-песка может оказаться неосуществимой. Новая технологическая схема 1931 года, предусматривающая частичное уваривание на утфель 1 кристаллизации также и зеленой патоки, в этой части должна быть соответствующим образом изменена для тех наших заводов, которые должны будут выпускать белый сахарный песок исключительно хорошего качества.

2) Порядок разделения оттеков.

Одним из основных условий рациональной работы вообще является четкое разделение оттеков.

Нельзя, однако, согласиться с теми авторами, которые считают, что при разделении оттеков необходимо „оберегать 1 оттек от всякой возможности

---

[1]) H. Z., IX, 399.

[2]) Характерно, насколько недостаточно значение, придававшееся до самого последнего времени вопросу о качестве продукции свеклосахарных заводов.

Сообщая приведенные данные о цветности сахара при работе завода без возвращения зеленой патоки (2,35° Шт.) и с ее возвращением (3,16° Шт., т. е. выше на 35%), авторы констатируют, что „качество белого сахара осталось почти без ухудшения“ (курсив наш). Точно также автор вышеприведенных данных о влиянии уваренных оттеков на качество сиропа, W Köthe, отмечая, что подкачка оттека в количестве, превышающем 35%, заметно ухудшает цвет сахара, в то же время, вопреки своим же экспериментальным данным, считает будто „более или менее окрашенные сиропы или утфеля не производят особого влияния на окраску кристаллов“.

[3]) G. C., XL, 1913, 132.

[4]) B. Z., 1901.

попадания в него продуктов обратного растворения кристаллов", что „вода в 1 оттек отнюдь не должна попадать" [1]). Мы полагаем, что поскольку совершенно точное разделение продуктов невозможно, то, в целях получения песка рафинадного достоинства, в гораздо большей степени необходимо оберегать светлый оттек от попадания в него значительной части темного, 1-го оттека. Прав в этом отношении Claassen, указывая [2]), что при производстве белого сахара, оттеки, получаемые при заливке и пропарке, должны до тех пор отводиться в зеленую патоку, пока они не приобретут более светлый цвет. „Необходимо сначала действительно, целиком удалить один оттек, прежде чем начнет отделяться следующий".

Г. Архипов [3]) так описывает работу завода, переводившего в белую патоку чрезмерное количество оттека: „Так как белая патока всегда заключала в себе часть зеленой, то в утфелях накоплялись патокообразовательные вещества. Когда это накопление достигало значительных размеров, утфеля становились темными, варка и кристаллизация их затруднялась, а сахар белился туго и получался желтоватым (разрядка наша). Для устранения этого явления приходилось временами — раз в неделю на однуполторы смены прекращать разделение оттеков, пуская белую патоку в зеленую".

Совершенно очевидно, что заводы, вступающие на путь выработки белых сахарных песков рафинадного достоинства, должны и в этом отношении пересмотреть методы своей работы: качество белой патоки, которая при первой же кристаллизации должна дать готовый продукт — белый сахарный песок, не может оставаться столь близким к качеству зеленой. Обязательный для применения на этих заводах метод разделения оттеков должен обеспечивать минимальное загрязнение белой патоки межкристальным оттеком. В результате такого разделения эти заводы должны получать белую патоку, которая не только по своей доброкачественности, но также и по своей цветности не отличалась бы от густого сиропа. В том случае, если белая патока, прежде, чем поступить на уваривание, подвергается предварительной очистке (обработке реагентами и фильтрации), ее качество должно соответствовать качеству сиропа, хотя бы уже после такой очистки [4]).

3) Качество колеровки желтого сахара.

Сказанное в отношении оттеков в равной степени относится и к остальным продуктам. На протяжении всего заводского верстата должен строго соблюдаться принцип четкого разделения их по качеству. Заявление П. Лукьянова о том, что „при слишком большом возврате в сок вторых продуктов всегда получается плохой белый сахар", тем справедливее, чем больше эти возвраты по своему качеству (по качеству и количеству содержащихся в них несахаров) отличаются от сока, в который поступают.

С этой точки зрения должны быть признаны нерациональными те или иные предложения о возврате в головную часть завода более или менее низкокачественных продуктов.

В указанном отношении наиболее слабым местом на наших заводах всегда являлась и, в сущности, и в настоящее время еще является колеровка желтого сахара.

Можно привести целый ряд данных о том, в какой степени ухудшается качество сиропа в результате прибавления к нему колеровки. Ограничимся, например, указанием на то, что в опытах А. Рагозина [5]) на Калининском

[1]) В. С. П. 1901, и Ж. С. П. 1927, 1, 36.
[2]) „Сахарное производство", стр. 220.
[3]) Зап., 1914, 14.
[4]) Конкретизация соответствующих данных о доброкачественности и цветности будет проведена далее — при ориентировочном расчете продуктов.
[5]) Ж., 1930, 181.

заводе в 1929/30 г. — цветность густого сиропа, составлявшая 17,1° Шт., повысилась после введения в нее колеровки до 28,5° Шг. (на 67%!).

В 1911 г. было констатировано [1]), что зачастую в колеровочный чан выгружается желтый сахар с 10—12% несахара; он содержит очень много красящих веществ, „которые сводят на нет все наши усилия осветлить сок".

Из некоторых литературных источников мы имеем возможность почерпнуть такие данные о цветности колеровки желтого сахара за прошлые годы: по Шепетовскому заводу (на 100 ч. сахара) от 78 до 225; по заводу К.—263; по заводу С.—97; по Верхнячскому заводу от 62,5 до 72; по Тальновскому заводу — при обычной работе — 108.

В 1929 г. Д. Савкевич [2]) писал, что „станция приготовления колеровки находится почти на всех заводах в забросе и не пользуется тем вниманием, каковое должно быть ей уделено, учитывая то в ияние, которое оказывает колеровка на цвет получаемого готового продукта".

Говоря о работе польских заводов, K. Smolenski [3]) в 1931 г. также считает, что главным источником ухудшения качества утфеля I, а, вследствие этого, и качества белого сахара, является плохое качество желтых сахаров и полученных из них колеровок.

По средним данным наших заводов за 1928/29 год количество несахаров в желтом сахаре составляло около 6%. И если свекловичный сироп, совместно с которым этот сахар перерабатывается, содержит большее количество несахаров, то характер несахаров этих двух продуктов — желтого сахара и сиропа, — далеко не одинаков. Желтый сахар содержит в себе как раз те несахара и, в частности, те красящие вещества, которые наиболее энергично адсорбируются кристаллизующейся поверхностью и от присутствия которых утфель I должен быть огражден с возможной тщательностью.

Интересно отметить, что еще в 1912 году И. Дохленко указывал, что при хорошей работе цветность желтого сахара должна равняться цветности сока I сатурации. Мы и здесь, следовательно, находим выражение все того же основного положения: для совместной переработки необходимо однородное качество поступающих продуктов не только по доброкачественности, но и по цветности — положение, остававшееся невоспринятым и неосуществляемым.

Некоторые меры для улучшения качества желтых песков в настоящее время уже принимаются. Наша современная стандартная схема предусматривает пробеливание водой песка II продукта, что, как известно, действительно, приводит к заметному улучшению его качества.

О наиболее значительном эффекте, достигнутом таким путем, сообщает В. Чещевик, снижавший цветность желтого сахара от 40—64 ед. Шт. до 5—11°. Одновременно этот автор сообщает также о весьма значительном улучшении качества белого сахара, явившемся следствием изменения качества желтых песков. По его данным, цветность готового продукта Жашковского завода понизилась с 1,1—1,2 ед. Шг. до 0,66 0,88.

Таким образом, пробеливание желтых песков водой приводит к заметному улучшению качества продукции. Но для полного разрешения вопроса этого еще недостаточно. Необходимо снова подчеркнуть, что и в данном случае положительный результат достижим лишь при соблюдении правильных, рациональных условий работы на всех предыдущих станциях.

В связи со сказанным, небезинтересно привести некоторые данные М. Дегтяря [4]) о работе двух свеклосахарных заводов, имевших, в общем, одинакового качества густой сироп, но получавших совершенно различный желтый сахар: с цветностью 49 на одном и 92 на другом.

[1]) Зап., 1911, XLI, 151.
[2]) Н. З., 1929, VIII, 246.
[3]) G. C., 1931, XXXVIII, 12.
[4]) Н. З., 1927, V, 94.

Работа этих заводов характеризуется такой окрашенностью некоторых продуктов.

	Завод К.	Завод С.
Густой сироп	45	47
Колеровка	97	263
Утфель I кристаллизации до раскачки	87	171
Зеленая патока	188	281
Белая „	95	171
Утфель II кристаллизации до раскачки	392	543
Желтый сахар	49	92

Приведенные цифры наглядно показывают, в какой степени завод С., цветность густого сиропа которого составляла 47° Шт., ухудшал свой утфель I кристаллизации высокоцветной колеровкой (263° Шт.) и вводимой в аппарат зеленой патокой (цветность = 281° Шт.) и как такая работа, в свою очередь, приводила к ухудшению качества той же зеленой патоки (281° Шт. вместо 188-ми ед. на соседнем заводе, обладавшем такого же качества густым сиропом, как и этот), а также и к ухудшению качества всех других продуктов: белой патоки (171° Шт. вместо 95-ти), утфеля II кристаллизации (543° Шт. против 392-х на втором заводе) и желтого сахара. Эти последние продукты — белая патока, утфель II кристаллизации, желтый сахар — снова поступали в переработку и снова замыкали круг все ухудшавшихся продуктов.

Совершенно ясно, что методы работы, обеспечивающие основной продукт от загрязнения ухудшенными возвратами, приводят к получению промежуточных продуктов (в том числе и желтого сахара) повышенного качества, улучшают работу завода в целом и создают, таким образом, основные предпосылки к выпуску сахара улучшенного качества.

4) Два или три продукта.

Вопрос о четкой работе, связанной с соблюдением чистоты утфеля I, с переработкой свекловичного сиропа без ухудшающих его вбросов, как уже отмечалось, встречает такие возражения. Высокая доброкачественность этого утфеля должна привести к получению высококачественных оттеков; из последних, при однократном уваривании, не удастся получить достаточно истощенной кормовой патоки; таким образом, при наличии незагрязненного ухудшенными вбросами I-го утфеля может возникнуть необходимость в уваривании, кроме II-го, еще и III-го утфеля.

Между тем, еще в 1924 году Г. Лиховицер и И. Минц[1]) писали: „Химбюро энергично борется с работой на 3 продукта. При обследовании производства мы неоднократно выясняли, насколько третий продукт при данных условиях совершенно не являлся необходимым. В настоящее производство работали с тремя утфелями всего 10 заводов".

В 1931 году упразднение варки промежуточного продукта также является одним из основных отличий типовой технологической схемы.

Рассматривая немногие данные, приведенные в „хим.-техн. результатах" о работе в 1923 24 г. тех заводов, которые уваривали 3 продукта, нельзя не обратить внимание на весьма малую разность — на ряде заводов — доброкачественностей двух смежных продуктов. Вот некоторые цифры:

[1]) „Хим.-техн. результаты кампании сахароварения".

	Доброкачественность утфеля II	Доброкачественность утфеля III	Разность доброкачествен.
Андрушевский завод	82,5	79,1	3,4
Кагарлыкский „	82,5	77,4	5,1
Носовский „	83,8	78,8	5,0
Капустянский „	81,0	78,4	2,6
Соболевский „	80,7	75,9	4,8
Пивненковский „	80,8	78,8	2,0

В виду отсутствия в нашем распоряжении сведений о количестве уваривавшихся утфелей, можно сделать два предположения о причине отмеченного явления:

1) либо на промежуточный продукт уваривалась зеленая патока лишь тех варей, которые давали патоку повышенного качества; вся же остальная поступала на 3-й продукт;

2) либо — что более вероятно, — заводы, в стремлении отдельно уваривать промежуточный оттек утфеля I, работали чрезвычайно нечетко, продукты смешивались, и это вызывало получение близкого между собою состава отдельных варей разноименных утфелей. Конечно, „при данных условиях" наличие 3-х утфелей могло приводить к еще большей неразберихе, к еще большей хаотичности.

Как же работали иные заводы, те, которые стремились во что бы то ни стало получить кормовую патоку надлежащей доброкачественности при наличии двух утфелей. Вот что сообщает по этому поводу Г. Архипов[1]): „В обычных условиях работы доброкачественность зеленой патоки, не превышающая 80,0, считается обеспечивающей получение кормовой патоки доброкачественностью 60,0, и пока она держится на этом пределе, работа считается удовлетворительной, но уже незначительное повышение ее вызывает тревогу. Начинается борьба за понижение оттеков... Когда всеми приемами не достигаются желательные результаты, прибегают к усиленному возвращению оттеков: белой патоки отбирается максимальное количество; зеленая берется в большом количестве в вакуум и мешалки I кристаллизации, кормовая — в вакуум и мешалки II кристаллизации".

Такова довольна характерная картина работы этих заводов. Учитывается то обстоятельство, что „доброкачественность более чистых оттеков, путем смешения их с менее чистыми или с кормовой патокой, может быть доведена до 70 — 72" и что „из этой смеси — как констатирует H. Claassen — легче получить оттек с доброкачественностью кормовой патоки".

Однако, по словам того же H. Claassen'а, при этом уменьшается кристаллизационная способность утфеля и возрастает его количество. Очевидно, по этой то причине A. Hase[2]), например, рекомендует возвращать на I-й утфель часть зеленой патоки лишь до тех пор, „пока не будет достигнут определенный максимум, который узнается по некоторому потемнению утфелей". После этого свекловичный сироп должен увариваться без прибавления оттека. Автор констатирует, что получающийся при этом (без уваривания патоки) чистый утфель легко узнается по его внешнему виду. Далее, по A. Hase, должно начинаться новое загрязнение первого утфеля, новое ухудшение его качества за счет увариваемой патоки.

[1]) Зап., 1914, 14.
[2]) B. Z., 1908, XXIII, 98.

Аналогичный метод работы когда то применялся в отношении продуктовых утфелей Дерюгинского рафинадного завода[1]). Как уже отмечалось, в настоящее время такой метод работы отвергнут всеми рафинадными заводами.

Испытание на свеклосахарном заводе способа Manoury — возвращения всех оттеков утфеля I на этот же утфель с периодическим выводом темного оттека, — по данным T. Liciński'ого[2]), привело к безобразной работе, вследствие чего автор сообщения полагает более рациональным переход завода на работу с промежуточным продуктом. Morizot[3]) также отмечает, что работа с возвращением оттеков не только увеличивает количество утфеля I продукта, но и дает темно окрашенные, трудно вырабатываемые продукты. Поэтому, подобно тому, как это признано нашими рафинадными заводами, Morizot считает необходимым поддерживать однородное качество утфелей, поскольку это позволяет качество свеклы.

В том, что снижением доброкачественности утфеля нельзя злоупотреблять, наши свеклосахарные заводы могли убедиться, например, в производство 1927/28, когда слишком низкая доброкачественность зеленого оттека иногда приводила к „тяжелому увариванию" второго продукта[4]). В целях борьбы с этим явлением некоторые заводы пробовали работать с одним оттеком из-под I утфеля, уваривавшимся на II продукт. Кормовые патоки при этом — констатирует И. Минц — получались достаточно низкие. Таким образом, не только возвращение значительного количества зеленой патоки на I-й продукт, но иногда и дача белой патоки на 2-й — таковы разные пути, приводящие в различных условиях к получению достаточно обессахаренной патоки при работе на 2 утфеля. Можно ли, однако, при этом получить песок рафинадного достоинства?

Работа на 2 утфеля, по мнению Hinze[5]), является самой простой и дешевой, однако, тот же Hinze отмечает, что при таком способе не всегда удается получить „конкурентоспособный белый сахар", почему некоторые германские заводы уже перешли на схему с 3-мя утфелями[6]). При этой схеме они выпускают „безукоризненный белый сахар".

Также и по Stark'у[7]) работа на 3 продукта приводит к получению „превосходных, с живым блеском, белых сахаров" и малому выходу кормовой патоки низкой доброкачественности.

На основании всего сказанного можно, таким образом, утверждать, что подобную же схему, схему с 3-мя утфелями, необходимо установить и для тех наших заводов, которые будут выпускать свекловичный песок рафинадного достоинства.

Конкретно эта схема работы на продуктовой станции представляется в следующем виде.

На уваривание утфеля I (утфеля А), поступает густой сироп, доклерованный следующими возвратами: белой патокой от утфеля А, сахаром В (сахаром второго продукта) и рафинадным браком. Полученный утфель подвергается пробеливанию при средней температуре процесса $\cong 60°$. При отбелке водой и паром отбирается такое количество белой патоки, при котором ее цветность соответствует качеству густого сиропа. Разделение оттеков на 2, при условии сохранения соответствующего качества белой патоки, предусматривается потому, что, не ухудшая качества основного утфеля, это

---

[1]) Ж., I, 1927, 633.
[2]) C. C. 1913, XXXIX, 395.
[3]) B. A. 1926/27, XLIV, 85.
[4]) „Химико-технические результаты", 1927/28.
[5]) A. Hinze, Weisszuckerfabrikation, Magdeburg, 1925, стр. 98.
[6]) Там же, стр. 110.
[7]) C. C., 1913, XL. 132.

освобождает часть оттеков от излишней двойной перекристаллизации и, следовательно, приводит к снижению общего количества увариваемых утфелей.

Вся зеленая патока утфеля А вместе с соответствующими ей по качеству возвратами (светлый оттек утфеля В, сахар утфеля С) разклеровывается жидкими промоями до плотности ∞ 65 Бр., обрабатывается норитом, использованным для обесцвечивания свекловичного сока, и уваривается на утфель В (Бр. = 92,5; температура спуска 75°, фуговки 60°).

Получаемый при пробеливании водой сахар В, как указывалось, поступает на густой сироп и повышает качество утфеля А. Оттеки утфеля В делятся по указанному ранее принципу и используются —

1-й — на следующий продукт (С).
2-й — на клеровку сиропа В.

Клеровка сиропа С составляется из темного оттека В, светлого оттека С и промоев норитовых фильтров после сиропа В и после сиропа С. Эта клеровка также подвергается обработке отработавшим норитом. Утфель С (брикс = 92,0, температура фуговки — в среднем — 50) также пробеливается водой и дает отбеленный сахар С на клеровку В, светлый оттек, возвращаемый на утфель С, и кормовую патоку.

Для более детального выяснения вопроса о том, каковы преимущества и недостатки работы на свеклосахарном заводе при 2-х и 3-х утфелях — в условиях производства сыпучего рафинада — приведем 2 теоретических расчета продуктов такого завода, работающего без ухудшения основного утфеля, с соблюдением указанных ранее принципов

1) при схеме с тремя утфелями,
2) „ „ работы на два утфеля.

3. Расчет продуктов свеклорафинадного завода, работающего по схеме с 3-я утфелями (А, В и С).

Утфель А.

Утфель А уваривается из густого сиропа, белой патоки этого же утфеля, пробеленного сахара В, рафинадного брака.

Доброкачественность такого утфеля, по опытным данным, полученным на Артемовском заводе (производство 1931/32 г.), принимаем = 94,5. При брикссе утфеля, равном 92, состав его таков:

Бр.	Сх.	Нсх.	Дб.	Цв.
92,0	86,94	5,06	94,5	6° St.

Количество межкристального оттека (при средней температуре пробеливания ∞ 60°)

$$M = 8{,}0 \cdot 2{,}87 \cdot 1{,}10 + 5{,}06 + 8{,}0 = 25{,}26 + 5{,}06 + 8{,}0 = 30{,}32 + 8{,}0 = 38{,}32\%$$

по весу утфеля А.

Состав этого оттека:

$$\text{Бр.} = \frac{30{,}32}{38{,}32} 100 = 79{,}12;$$

$$\text{Сх.} = \frac{25{,}26}{38{,}32} 100 = 65{,}92; \quad \text{Нсх.} = 13{,}2;$$

$$\text{Дб.} = \frac{65{,}92}{79{,}12} 100 = 83{,}32; \quad \text{Цв.} = \frac{6{,}0.92}{30{,}32} = 18{,}2° \text{ Шт. на 100 сухих.}$$

Кристаллического сахара в утфеле:

$$100 - 38{,}32 = 61{,}68\%.$$

К моменту окончания фуговки (до дачи заливки) влажность сахара-сырца составит $\sim 2{,}5\%$. Следовательно, количество оттека, остающегося на поверхности кристаллов, в процентах по весу сырца —

$$\frac{2{,}5 \cdot 100}{100 - 79{,}12} = 11{,}97\%.$$

Общее количество этого сырца —

$$\frac{61{,}68 \cdot 100}{100 - 11{,}97} = 70{,}07\% \text{ по утфелю.}$$

Количество межкристального оттека, отфуговываемого до начала пробеливания водой, —

$$100 - 70{,}07 = 29{,}93\% \text{ по весу утфеля.}$$

Дальнейший оттек составляется из

1) остатка межкристального оттека

$$70{,}07 - 61{,}68 = 8{,}39\% \text{ по весу утфеля}$$

2) раствора сахара, получающегося при пробеливании водой и паром. Количество этого раствора (если плотность его принять $\cong$ 68° Бр. и при количестве пробеливающей воды и пара $\cong 5\%$ [1]) по весу утфеля) составит:

$$\frac{5 \cdot 100}{100 - 68} = 15{,}63\% \text{ по весу утфеля.}$$

Во избежание излишней двойной перекристаллизации той части этого оттека, которая по своему качеству может не отличаться от густого свекловичного сиропа, считаем необходимым также и при работе на 3 продукта производить разделение оттеков на два.

Половина межкристального оттека, остававшегося на сахаре-сырце, может перейти в белую патоку. Количество этого оттека окажется равным

$$8{,}39 \cdot 0{,}5 = 4{,}20\%.$$

Цветность белой патоки может при этом составить $\sim 5{,}5°$ Шт. на 100 сухих.

Состав белой патоки определится следующим образом:

Межкристальный оттек (4,2% по весу утфеля), перешедший в белую патоку, содержит сухих веществ

$$\frac{4{,}20 \cdot 79{,}12}{100} = 3{,}32\%.$$

При цветности этого оттека, составляющей 18,2° Шт. на 100 сухих, содержание сухих веществ в растворе сахара, образующегося при пробеливании сырца водой и поступающего в белую патоку, при цветности последней в $\sim 5{,}5°$ Шт., составит

$$\frac{3{,}32 \cdot (18{,}2 - 5{,}5)}{5{,}5} = 7{,}67\% \text{ по весу утфеля.}$$

Следовательно, состав белой патоки окажется таков:

	Содержание сухих веществ	Общее количество продукта	В том числе		Цветность
			сх.	нсх.	
Межкристальный оттек	3,32	4,20	2,77	0,55	18,2
Раствор сахара	7,67	11,28	7,67	—	—
Белая патока	10,99	15,48	10,44	0,55	5,5

[1]) Не учитывая воды, идущей исключительно на увлажнение готового сахара.

Бр. = 70,99; Сх = 67,44; Нхс = 3,55; Дб. = 95,0; Цв = 5,5° St.

Состав зеленой патоки:

	Общеее количество продукта	Сх.	Нсх.	Цв.
Межкристальный оттек	38,32 — 4,2 = 34,12	22,49	4,50	18,2
Раствор сахара	15,63 — 11,28 = 4,35	2,96	—	—
Зеленая патока .	38,47	25,45	4,50	

Бр. = 77,86; Сх. = 66,16; Нсх. = 11,7; Дб. = 84,97; Цв. = 16,5.

Из полученного белого сахара А, количество которого составит

$$61,68 - (7,67 + 2,96) = 51,05\%$$ по весу утфеля,

около 5% отойдет в брак[1]) и, таким образом, выход готового рафинада, в процентах по весу утфеля, составит:

$$51,05 \cdot 0,95 = 48,50,$$

а количество утфеля, в % % по весу рафинада, —

$$\frac{100}{48,5} 100 = 206,19.$$

Количество продуктов, полученных из утфеля А:

	В % по утфелю	В % по рафинаду
Сахара А	51,05	105,26
Зеленой патоки	38,47	79,32
Белой »	15,48	31,92
Рафинадного брака	2,55	5,26
Готового рафинада	48,50	100,0

Утфель В.

Утфель В уваривается из зеленой патоки от утфеля А, из клерованных песков С и из светлого оттека от утфеля В. При доброкачественности зеленой патоки А, равной 84,97, доброкачественность утфеля В принимаем ∾ 87,5. Брикс его = 92,5; Сх. = 80,94; Нсх. = 11,56; цветность = ∾ 16[2]).

Количество утфеля В (в 1-м обороте):

$$\frac{79,32 \cdot 66,16}{80,94} = 64,84\%$$ по весу рафинада.

Количество межкристального оттека (температура пробеливания = 60°):

$$M = 7,5 \cdot 2,87 \cdot 1,25 + 11,56 + 7,5 = 26,91 + 11,56 + 7,5 = 38,47 + 7,5 =$$
$$= 45,97\%$$ по весу утфеля В.

Состав межкристального оттека:

Бр. = 83,69; Сх. = 58,54; Дб. = 69,95; Нсх. = 25,15;

$$Цв. = \frac{16,0 \cdot 92,5 \cdot 100}{45,97 \cdot 83,69} = 38,5.$$

[1]) В брак поступает загрязненный или пожелтевший сахар. Весь чистый брак может быть использован без вторичной переварки: мелочь и неправильной формы сухие кусочки на т. наз. кондитерский сахар, чистый сырой брак возвращается на мешалки. При этих условиях количество сахара, поступающего на вторичную переварку, может не превышать 5% по весу пробеленного сахара.

[2]) Учитывая, с одной стороны, обесцвечивающее действие норита, и, с другой, — наростание цветности продукта при уваривании в вакуум-аппарате.

Количество кристаллического сахара:

$$100 - 45{,}97 = 54{,}03\%$$ по весу утфеля.

Влажность сахара-сырца $\approx 2{,}5\%$. Количество оттека, остающегося на поверхности кристаллов, составит:

$$\frac{2{,}5 \cdot 100}{100 - 83{,}69} = 15{,}33\%$$ по весу сырца.

Общее количество этого сырца:

$$\frac{54{,}03 \cdot 100}{100 - 15{,}33} = 63{,}81.$$

До начала пробеливания водой отфуговывается межкристального оттека:

$$100 - 63{,}81 = 36{,}19\%.$$

Дальнейший оттек составляется из:

1) остатка межкристального оттека

$$45{,}97 - 36{,}19 = 9{,}78;$$

2) раствора сахара (плотностью в 68° Бр.), образующегося при пробеливании водой (3% по весу утфеля):

$$\frac{3 \cdot 100}{100 - 68} = 9{,}38\%.$$

Цветность светлого оттека должна быть $\approx 16°$ Шт. При этих условиях на светлый оттек поступит около 40% межкристального оттека, оставшегося на сырце:

$$9{,}78 \cdot 0{,}40 = 3{,}91.$$

Состав светлого оттека:

	Общ. колич.	Сухих веществ	Сх.	Нсх.	Цв.
Межкристальный оттек	3,91	3,27	2,29	0,98	38,5
Раствор сахара	6,76	$\frac{3{,}27(38{,}5-16)}{16} = 4{,}60$	4,60	—	—
Светлый оттек	10,67	7,87	6,89	0,98	16

Бр. = 73,76; Сх. = 64,57; Дб. = 87,54; Нсх. = 9,19; Цв. = 16.

Состав темного оттека:

	Количество продукта	Сух. веществ	Сх.	Нсх.	Цв.
Межкристальный оттек . .	45,97 — 3,91 = 42,06	35,20	24,62	10,58	38,5
Раствор сахара	9,38 — 6,76 = 2,62	1,78	1,78	—	—
Темный оттек	44,68	36,98	26,40	10,58	

Бр. = 82,77; Сх. = 59,09; Нсх. = 23,68; Дб. = 71,34; Цв. = 36,6.

Кристаллического сахара после пробеливания:

$$54{,}03 - (4{,}60 + 1{,}78) = 47{,}65.$$

Влажность этого сахара $\approx 1{,}5\%$. Остается в нем светлого оттека, обусловливающего эту влажность:

$$\frac{1{,}5 \cdot 100}{100 - 73{,}76} = 5{,}72\% \text{ по весу сахара.}$$

Выход пробеленного сахара:

$$\frac{47{,}65 \cdot 100}{100 - 5{,}72} = 50{,}54\% \text{ по весу утфеля.}$$

Выход светлого оттека:

$$10{,}67 - (50{,}54 - 47{,}65) = 10{,}67 - 2{,}89 = 7{,}78\% \text{ по весу утфеля.}$$

Состав сахара:

	Количество продукт.	Сух. веществ	Сх.	Нсх.	Цв.
Кристаллический сахар	47,65	47,65	47,65	—	—
Светлый оттек	2,89	2,13	1,87	0,26	16
Сахар В	50,54	49,78	49,52	0,26	—

Бр. = 98,50; Сх. = 97,98; Нсх. = 0,52; Дб. = 99,47.

Цветность сахара, обусловливаемая остающимся оттеком (без учета тех красящих веществ, которые включаются непосредственно в кристаллы при их образовании и наращивании), составит $\approx 0{,}7^\circ$ Шт.

Таким образом, количество продуктов, получающееся при переработке утфеля В в I-ом обороте, таково:

Наименование продуктов	Общее количество в процентах	
	по утфелю	по рафинаду
Утфеля В	100,0	64,84
Сахара В	50,54	32,77
Светлого оттека В	7,78	5,04
Темного оттека В	44,68	28,97

Утфель С.

При доброкачественности темного оттека В = 71,34, доброкачественность утфеля (увариваемого из этого оттека и из своего светлого) может быть $\cong 72$. Брикс его $\cong 92{,}0$; Сх = 66,24; Нсх = 25,76; цветность = 40.

Количество утфеля С в I-м обороте:

$$\frac{28{,}97 \cdot 59{,}09}{66{,}24} = 25{,}84\% \text{ по весу рафинада:}$$

Количество межкристального оттека (при температуре пробеливания $\cong 50^\circ$ и при $K_1 \cdot K_2 = 1{,}45$):

$$M = 8.2{,}60.1{,}45 + 25{,}76 + 8{,}0 = 30{,}16 + 25{,}76 + 8{,}0 =$$
$$= 55{,}92 + 8{,}0 = 63{,}92\% \text{ по весу утфеля.}$$

Состав межкристального оттека:

Бр = 87,48; Сх = 47,18; Нсх = 40,30; Дб = 53,93;

$$\text{Цветность} = \frac{40 \cdot 92{,}0}{55{,}92} = 65{,}8$$

Количество кристаллического сахара в утфеле:

$$100 - 63{,}92 = 36{,}08$$

При влажности сырца $\cong 3{,}5\%$ по его весу, количество оттека, задерживающееся на поверхности кристаллов к моменту окончания процесса фуговки равно:

$$\frac{3{,}5 \cdot 100}{100 - 87{,}48} = 27{,}96\%$$ по весу рафинада:

Общее количество этого сырца:

$$\frac{36{,}08 \cdot 100}{100 - 27{,}96} = 50{,}08\%$$ по весу утфеля.

Оттек, получающийся при пробеливании водой (4% по весу утфеля), составляется из:

1) остатка межкристального оттека, содержащегося в сахаре-сырце:

$$50{,}08 - 36{,}08 = 14{,}0$$

2) раствора сахара (плотностью $\sim 68°$ Бр), образующегося при пробеливании водой:

$$\frac{4{,}0 \cdot 100}{100 - 68} = 12{,}50\%$$ по весу утфеля.

Цветность светлого оттека должна быть равна $\sim 35°$ Шт. При этих условиях на светлый оттек поступит около 50% оттека, остававшегося в сырце к началу пробеливания водой, т. е.

$$14{,}0 \cdot 0{,}50 = 7{,}0\%$$ по весу утфеля.

Состав светлого оттека

	Общее колич.	Сухих веществ	Сх.	Нсх.	Цв.
Межкристальный оттек	7,00	6,12	3,30	2,82	65,8
Раствор сахара	7,93	$\frac{6{,}12\ (65{,}8-35)}{35} = 5{,}39$	5,39	—	—
Светлый оттек . . .	14,93	11,51	8,69	2,82	35

Бр = 77,09; Сх = 58,20; сх = 18,89; Дб = 75,50; Цв $\cong$ 35.

Состав темного оттека

	Общее количество	Сух. вещ.	Сх.	Нсх.	Цв.
Межкристальный оттек	63,92 — 7,00 = 56,92	49,79	26,85	22,94	65,8
Раствор сахара	12,5 — 7,93 = 4,57	3,11	3,11	—	—
Темный оттек	61,49	52,90	29,96	22,94	

Бр = 86,03; Сх = 48,72; Нсх = 37,31; Дб = 56,63; Цв. $\cong$ 62,0.

Кристаллического сахара после пробеливания остается:

$$36{,}08 - (5{,}39 - 3{,}11) = 27{,}58$$

Влажность этого сахара = 2,0%. Содержание в нем светлого оттека:

$$\frac{2.100}{100 - 77{,}09} = 8{,}73\%$$ по весу сахара.

Выход сахара С:

$$\frac{27{,}58.100}{100 - 8{,}73} = 30{,}22\%$$ по утфелю.

Количество светлого оттека:

$$14{,}93 - (30{,}22 - 27{,}58) = 12{,}29\%$$ по весу утфеля.

Состав сахара С.

	Общее количество	Сх.	Нсх.	Цв.
Кристаллич. сахар	27,58	27,58	—	—
Светлый оттек	30,22 — 27,58 = 2,64	1,54	0,50	35
Сахар С	30,22	29,12	0,50	—

Бр = 98,01; Сх = 96,36; Нсх = 1,65; Дб = 98,32; Цв.[1]) = 2,4.

Общее количество продуктов группы С в I-ом обороте:

	% по утф. С	% по рафинаду
Утфеля С	100,00	25,84
Сахара С	30,22	7,81
Светлого оттека С	12,29	3,17
Кормовой патоки	61,49	15,89

Пользуясь полученными данными, определяем выход продуктов при установившейся работе. Применив общую формулу для таких пересчетов[2]), и обозначив, соответственно, содержание сахара в продуктах:

в утфеле В через . . . . . $A_1 = 52{,}48$
„ светлом оттеке В „ . . . . . $a_1^a = 3{,}25$
„ темном оттеке В „ . . . . . $B_1 = 17{,}12$
„ сахаре С „ . . . . . $a_1^b = 7{,}53$
„ светлом оттеке С „ . . . . . $в_1^в = 1{,}85$

имеем:

$$K_a A_1 = A_1 + a_1^a K_a + a_1^b K_b \quad . . . . . (1)$$
$$K_в B_1 = B_1 K_a + в_1^в K_b \quad . . . . . (2)$$

[1]) С той же оговоркой, какая была сделана в отношении цветности сахара В. При более интенсивной окрашенности утфеля С (по сравнению с утф. В), разность между фактической цветностью этого сахара и полученной в результате приведенного расчета, окажется еще более значительной.

[2]) М. Нахманович и И. Зеликман: „Технологические схемы и расчет продуктов сахаро-рафинадного завода", Киев, 1931 г.

В результате небольших преобразований получим для коэффициента $K_в$ следующие выражения:

$$\text{из уравнения (1)} : K_в = \frac{K_а(A_1 - a_1^а) - A_1}{a_1^в} \quad \ldots\ldots\ldots (3)$$

$$\text{„ „ (2)} : K_в = \frac{B_1 K_а}{B_1 - в_1^в} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

Об'единяя уравнения (3) и (4), имеем:

$$\frac{K_а(A_1 - a_1^а) - A_1}{a_1^в} = \frac{B_1 K_а}{B_1 - в_1^в}$$

Откуда:

$$K_а = \frac{A_1(B_1 - в_1^в)}{(A_1 - a_1^а)(B - в_1^в) - B_1 a_1^в} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (5)$$

Подставляя в ур-ние (5) численное значение входящих в него величин, получим:

$$K_а = \frac{52{,}48 \,.\, (17{,}12 - 1{,}85)}{(52{,}48 - 3{,}25)(17{,}12 - 1{,}85) - 17{,}12 \,.\, 7{,}53} = 1{,}2867$$

Значение $K_в$ находим из уравнения (4):

$$K_в = \frac{B_1}{B_1 - в_1^в} K_а = \frac{17{,}12}{17{,}12 - 1{,}85} \,.\, 1{,}2867 = 1{,}4426$$

Пользуясь этими коэффициентами, определяем количество всех продуктов при установившейся работе завода:

Наименование продуктов	Общ. колич. в I-м обороте	При установившейся работе завода		
		Общее	Сх.	Нсх.
Утфель А	206,19	206,19	179,26	10,43
Белая патока А	31,92	31,92	21,52	1,14
Зеленая „ А	79,32	79,32	52,48	9,28
Рафинадный брак	5,26	5,26	5,26	—
Рафинад	100	100	100	—
		$K_а = 1{,}2867$		
Уфель В	64,84	83,43	67,53	9,65
Светлый оттек В.	5,04	6,48	4,18	0,60
Темный оттек В.	28,97	37,28	22,03	8,83
Сахар В	32,77	42,17	41,32	0,22
		$K_в = 1{,}4426$		
Утфель С	25,84	37,28	24,70	9,61
Светлый оттек С	3,17	4,57	2,67	0,87
Сахар С	7,81	11,27	10,86	0,19
Кормовая патока	15,89	22,92	11,17	8,55

Судя по полученным данным,	сх.	нсх.
1) поступает на утфель А:		
со светл. оттеком утфеля А	21,52	1,14
с рафинадным браком	5,26	—
„ сахаром В	41,32	0,22
Итого	68,10	1,36
со свекловичным сиропом (по разности)	111,16	9,07
	179,26	10,43

Таким образом, доброкачественность свекловичного сиропа:

$$Дб. = \frac{111{,}16}{111{,}16 + 9{,}07} 100 = 92{,}46$$

2) Поступает на утфель В:	сх.	нсх.
с зеленой патокой А	52,48	9,28
со светлым оттеком В	4,18	0,60
с сахаром С	10,86	0,19
Итого	67,52	10,07

Дб. = 87,02

3) Поступает на утфель С:		
с темным оттеком В	22,03	8,83
со светлым оттеком С	2,67	0,87
Итого	24,70	9,70

Дб = 71,80

На основании приведенных данных, составляем сводку количеств всех продуктов при установившейся работе завода:

	Бр.	Сх.	Дб.	Цветн. °St	Количество в % по раф.
Сироп нетто	60,0	55,48	92,46	5—6	200,38
Сахар В	98,50	97,98	99,47	∞0,7	42,17
Рафинадный брак	∞100	∞100	∞100	∞0	5,26
Белая патока А	70,99	67,44	95,00	5,5	31,92
Сироп брутто	67,81	64,08	94,50	5—6	279,73
Утфель А	92,00	86,94	94,50	6	206,19
Зеленая патока А	77,86	66,16	84,97	16,5	79,32
Сахар С	98,01	96,36	98,32	∞2,4	11,27
Светлый оттек В	73,76	64,57	87,54	16	6,48
Сироп В (брутто)	65,0	56,56	87,02	16	119,37
Утфель В	92,50	80,49	87,02	16	83,88
Темный оттек В	82,77	59,09	71,34	37	37,28
Светлый оттек С	77,09	58,20	75,50	35	4,57
Сироп С (брутто)	62,0	44,52	71,80	37	55,48
Утфель С	92,0	66,06	71,80	40	37,39
Кормовая патока	86,03	48,72	56,63	62	22,92

Итого утфелей:

$$206{,}19 + 83{,}88 + 37{,}39 = 327{,}46\%$$ по весу рафинада.

Потери сахара в кормовой патоке $= 11{,}17\%$ по в. раф.

4. Расчет продуктов свеклорафинадного завода при схеме с 2-мя утфелями.

Так же, как и в предыдущем расчете, считаем, что утфель А уваривается из густого свекловичного сиропа, белой патоки А, пробеленного сахара В и рафинадного брака. Однако, в виду особенностей работы при схеме с 2-мя утфелями, в этот расчет вносятся некоторые изменения по сравнению с величинами предыдущего расчета. Так, в целях достижения возможно низкой доброкачественности кормовой патоки, разделение оттеков при пробеливании обоих утфелей приходится производить так, чтобы устранялась возможность попадания в межкристальный оттек больших количеств раствора сахара, получающегося при отбеливании сахара водой. В связи с этим количество отбираемых вторых оттеков должно быть увеличено, что, несомненно, связано с ухудшением их качества. Последнее обстоятельство, в свою очередь, вызовет некоторое снижение доброкачественности утфелей и всех получающихся из них продуктов. Снизится также качество сахара В, поступающего на переработку с сиропом А.

Поэтому, в отличие от предыдущего расчета, здесь принимаем цветность утфеля А $= 8°$ Шт., дб. его $= 94{,}0$, увеличиваем количество отбираемых светлых оттеков от обоих утфелей, оставляя неизменными все прочие основные факторы.

Утфель А

При плотности утфеля А, равной ~ 92, состав его будет таким: $Бр = 92{,}0$; $Дб = 94{,}0$; $Сх = 86{,}48$; $Нсх = 5{,}52$; $Цв \cong 8$.

К моменту пробеливания утфеля А, температура его будет $\sim 60°$, а содержание в нем межкристального оттека составит:

$$M = 8.2{,}87.1{,}10 + 5{,}52 + 8{,}0 = 25{,}26 + 5{,}52 + 8{,}0 =$$
$$= 30{,}78 + 8{,}0 = 38{,}78\%$$ по весу утфеля.

Состав межкристального оттека:

$$Бр = \frac{30{,}78}{38{,}78}100 = 79{,}37;$$

$$Сх = \frac{25{,}26}{38{,}78}100 = 65{,}14; \quad Нсх = 14{,}23;$$

$$Дб = \frac{65{,}14}{79{,}37}100 = 82{,}07; \qquad Цв = \frac{8.92}{30{,}78} = 23{,}9° \text{ Шт.}$$

Кристаллического сахара в утфеле:

$$100 - 38{,}78 = 61{,}22\%$$ по весу утф.

Влажность сахара-сырца, к моменту пробеливания его водой, может быть $\sim 2{,}5\%$; это обусловливает содержание в нем межкристального оттека:

$$\frac{2{,}5 \cdot 100}{100 - 79{,}37} = 12{,}12\%$$ по его весу.

Общее количество сахара-сырца

$$\frac{61{,}22 \cdot 100}{100 - 12{,}12} = 69{,}66\%$$ по весу утфеля.

До начала пробеливания водой отфуговывается межкристального оттека:

$$100 - 69{,}66 = 30{,}34\%$$ по весу утфеля.

Дальнейший оттек составляется из

1) остатка межкристального оттека

$$38{,}78 - 30{,}34 = 8{,}44\%$$

2) раствора сахара (плотностью $\sim 68°$ Бр), образующегося при пробеливании водой (5% по весу утф.):

$$\frac{5 \cdot 100}{100 - 68} = 15{,}63\%$$

Цветность светлого оттека должна во всяком случае быть не выше 8° Шт. Принимаем, что при этом на светлый оттек поступит около 60% межкристального оттека, оставшегося на сырце, или

$$8{,}44 \cdot 0{,}60 = 5{,}06\% \text{ по весу утфеля.}$$

Состав белой патоки:

	Сухих веществ	Общ. колич.	Сх.	Нсх.	Цв.
Межкристальн. оттек	4,02	5,06	3,30	0,72	23,9
Раствор сахара	$\frac{4{,}02\ (23{,}9 - 8)}{8} = 7{,}84$	11,53	7,84	—	—
Белая патока	11,86	16,59	11,14	0,72	8

Бр = 71,49; Сх = 67,15; Нсх = 4,34; Дб = 93,93; Цв = 8° Шт.

Состав зеленой патоки:

	Общее количество	Сух. веществ	Сх.	Нсх.	Цв.
Межкристальн. оттек	38,78 — 5,06 = 33,72	26,76	21,96	4,79	23,9
Раствор сахара	15,63 — 11,53 = 4,10	2,79	2,79	—	—
Зеленая патока . . .	37,82	29,55	24,75	4,79	

Бр = 78,13; Сх = 65,44; Дб = 83,76; Нсх = 12,69; Цв = 21,6.

Из полученного белого сахара, количество которого составит

$$61{,}22 - (7{,}84 + 2{,}79) = 50{,}59\% \text{ по весу утфеля,}$$

часть — не менее 5% — в процессе приготовления прессованного рафинада отойдет в брак, и выход готового рафинада составит

$$50{,}59 \cdot 0{,}95 = 48{,}06\% \text{ по весу утф. А,}$$

а количество утфеля А в % по весу рафинада, составит —

$$\frac{100}{48{,}06} \cdot 100 = 208{,}07\%.$$

Количество продуктов, получающихся из утфеля А:

	% по весу утфеля А	% по весу рафинада
Утфель А	100,00	208,07
Зеленая патока А	37,82	78,69
Белая патока А	16,59	34,52
Рафинадный брак (50,59—48,06)	2,53	5,26
Готовый рафинад	48,06	100,00

Утфель В

При доброкачественности зеленой патоки А, равной 83,76, доброкачественность утфеля В, увариваемого из этого оттека со вторым оттеком утфеля В, может быть принята равной 83,0. Брикс его = 92,5; Сх = 76,77; Нсх = 15,73; цветность утфеля В составит ∞ 30 ед. Шт.

Количество утфеля В в 1-м обороте:

$$\frac{78{,}69 \cdot 65{,}44}{76{,}77} = 67{,}08\% \text{ по весу рафинада.}$$

В целях возможно полного обессахаривания межкристального оттека принимаем температуру пробеливания утфеля В равной ∞ 45°. При этом содержание межкристального оттека в утфеле составит не менее следующей величины:

$$7{,}5 \cdot 2{,}48 \cdot 1{,}3 + 15{,}73 + 7{,}5 = 24{,}18 + 15{,}73 + 7{,}50 = 39{,}91 + 7{,}50 =$$
$$= 47{,}41\% \text{ по весу утфеля.}$$

Состав межкристального оттека:

$$\text{Бр.} = \frac{39{,}91}{47{,}41} 100 = 84{,}18$$

$$\text{Сх.} = \frac{24{,}18}{47{,}41} 100 = 51{,}00; \quad \text{нсх.} = 33{,}18$$

$$\text{Дб.} = \frac{51{,}00}{84{,}18} 100 = 60{,}58; \quad \text{цв.} = \frac{30 \cdot 92{,}5}{39{,}91} = 69{,}5$$

Содержание кристаллического сахара в утфеле:

$$100 - 47{,}41 = 52{,}59\%.$$

Влажность сахара-сырца ∞ 3%. Следовательно, количество оттека, остающегося на поверхности кристаллов, составит

$$\frac{3 \cdot 100}{100 - 84{,}18} = 18{,}96\% \text{ по весу сырца.}$$

Общее количество этого сырца —

$$\frac{52{,}59 \cdot 100}{100 - 18{,}96} = 64{,}89\% \text{ по весу утфеля.}$$

До начала пробеливания водой отфуговывается межкристального оттека и перейдет в кормовую патоку:

$$100 - 64{,}89 = 35{,}11\% \text{ по весу утфеля.}$$

Как уже отмечалось ранее, разделение оттеков, при рациональной схеме производства, должно производить таким образом, чтобы по возможности предохранить лучшие высококачественные продукты от их загрязнения менее чистыми. В этих целях на заводах, выпускающих пески рафинадного достоинства, не следует допускать значительного попадания межкристального оттека во вторую, светлую патоку. В целях выяснения, однако, вопроса о том, каков может быть минимальный выход кормовой патоки при работе такого завода на 2 продукта, допускаем в настоящем расчете, что при пробеливании утфеля В, разделение оттеков производится так, что 70% межкристального оттека, остающегося на сырце к моменту окончания фуговки, а также 85% раствора сахара, образующегося при пробеливании утфеля водой, поступают на белую патоку. Из тех же соображений принимаем расход воды на пробеливание = 3% по весу утфеля.

Состав белой патоки будет следующий:

	Количество в %% по весу утфеля				
	Общее	Сух. вещ.	Сх.	Нсх.	Цв.
Межкристальный оттек	$(64{,}89 - 52{,}59)\,0{,}70 = 8{,}61$	7,25	4,39	2,86	69,5
Раствор сахара (плотностью $\infty 68°$ Бр.) образующ. при пробеливании сахара-сырца водой	$\frac{3 \cdot 100}{100 - 68} \cdot \frac{85}{100} = 9{,}38 \frac{85}{100} = 7{,}97$	5,42	5,42	—	—
Итого .	16,58	12,67	9,81	2,86	—

Откуда

$$\text{Бр.} = 76{,}42;\ \text{Сх.} = 59{,}17;\ \text{Нсх.} = 17{,}25;\ \text{Дб.} = 77{,}43;\ \text{Цв.} = \frac{69{,}5 \cdot 7{,}25}{12{,}67} \cong 40.$$

Состав темного оттека (кормовой патоки).

	Количество в %% по весу утфеля				
	Общее	Сух. вещ.	Сх.	Нсх.	Цв.
Межкристальный оттек	$47{,}41 - 8{,}61 = 38{,}80$	32,66	19,79	12,87	69,5
Раствор сахара	$9{,}38 - 7{,}97 = 1{,}41$	0,96	0,96	—	—
Итого .	40,21	33,62	20,75	12,87	

Бр. = 83,61; Сх. = 51,60; Нсх. = 32,01; Дб. = 61,72; Цв. = 67,5.

Кристаллического сахара после пробеливания остается:

$$52{,}59 - (5{,}42 + 0{,}96) = 46{,}21\%.$$

Влажность этого сахара $\cong 2\%$. Содержание в нем светлого оттека

$$\frac{2 \cdot 100}{100 - 76{,}42} = 8{,}48\%$$ по весу пробеленного сахара.

Выход сахара В:

$$\frac{46{,}21 \cdot 100}{100 - 8{,}48} = 50{,}49\%$$ по весу утфеля В.

Количество светлого оттека —

$$16{,}58 - (50{,}49 - 46{,}21) = 16{,}58 - 4{,}28 = 12{,}30.$$

Состав сахара В определится из следующего:

	Всего	Сух. вещ.	Сх.	Нсх.	Цв.
Кристаллического сахара	46,21	46,21	46.21	—	—
Светлого оттека	4,28	3,27	2,53	0,74	40
Итого . . .	50,49	49,48	48,74	0,74	

Состав сахара В:

Бр. = 98,00; Сх. = 96,53; Нсх. = 1,47; Дб. = 98,50; Цв. = 2,6°Шт. [1])

Общее количество продуктов группы В:

	% по утфелю	% по рафинаду
Утфеля В	100	67,08
Светлого оттека	12,30	8,25
Сахара В	50,49	33,87
Кормовой патоки	40,21	26,97

Обозначив соответственно содержание сахара в продуктах:

в утфеле В — через $A_1 = 51{,}50$

в светл. оттеке В — „ $a_1^a = 4{,}88$

имеем:

$$K_a A_1 = A_1 + a_1 K_a;$$

откуда

$$K_a = \frac{A_1}{A_1 - a_1^a} = \frac{51{,}50}{51{,}50 - 4{,}88} = 1{,}1047.$$

Пользуясь этим коэффициентом, определяем количество всех продуктов при установившейся работе завода:

№№	Наименование продуктов	Общее количество в I-м обороте	При установившейся работе завода		
			Общее количество	Сх.	Нсх.
1	Утфель А	208,07	208,07	179,94	11,48
2	Белая патока А	34,52	34,52	23,18	1,50
3	Зеленая патока А	78,69	78,69	51,50	9,98
4	Рафинадный брак	5,26	5,26	5,26	—
5	Готовый рафинад	100,0	100,0	100,0	—
			$K_a = 1{,}1047$		
6	Утфель В.	67,08	74,10	56,89	11,65
7	Светлый оттек В.	8,25	9,11	5,39	1,57
8	Сахар В.	33,87	37,42	36,12	0,55
9	Кормовая патока	26,97	29,79	15,38	8,53

Судя по полученным данным,

1) поступает на утфель А:	Сх.	Нсх.
со светлым оттеком А	23,18	150
с рафинадным браком	2,26	—
с сахаром В	36,12	0,55
	64,56	2,05
со свекловичным сиропом (по разности)	115,38	9,43
Итого	179,94	11,48

[1]) Если пренебречь красящими веществами, включающимися в кристаллизующуюся массу.

Таким образом, доброкачественность свекловичного сиропа:

$$\frac{115{,}38}{115{,}38+9{,}43}\,100 = 92{,}44,$$

т. е. вполне соответствует таковой при расчете с 3-мя утфелями (92,46).

2) поступает на утфель В.	Сх.	Нсх.
с зеленой патокой А	51,50	9,98
со светлым оттеком	5,39	1,37
	56,89	11,55

Доброкачественность утфеля В:

$$\frac{56{,}89}{56{,}89+11{,}55}\,100 = 83{,}12.$$

Таким образом, состав и количество всех продуктов при установившейся работе завода будет таковы:

№№	Наименование продуктов	Бр.	Сх.	Дб.	°Шт.	Количество в %% по весу раф.
1	Свекловичный сироп нетто . .	60,0	55,46	92,44	7 –	208,02
2	Сахар В.	98,00	96,53	98,50	∞ 2,6	37,42
3	Белая патока А.	71,49	67,15	93,93	8	34,52
4	Рафинадный брак	∞ 100	∞ 100	∞ 100	—	5,26
5	Сироп брутто	67,11	63,09	94,0	∞ 7	285,22
6	Утфель А.	92,0	86,48	94,0	8	208,07
7	Зеленая патока А.	78,13	65,44	83,76	21,6	78,69
8	Светлый оттек В.	76,42	59,17	77,4	40	9,11
9	Сироп В.	77,95	64,79	83,12	24,5	87,80
10	Утфель В.	92,50	76,89	83,12	30	73,99
11	Кормовая патока	83,61	51,60	61,72	67,5	29,79

Итого утфелей:

$$208{,}07 + 73{,}99 = 282{,}06\%.$$

5. Сопоставление результатов двух расчетов продуктов.

Приводим для сопоставления данные об общих условиях работы, принятых в обоих расчетах:

	Цв.	Дб.	Бр.	Температура пробеливания	Расход воды на пробеливание	Произведение коэффициентов насыщения и пересыщен.
Утфель А при 2-х утфелях .	8,0	94,0	92	60	3%	1,1
„ „ „ 3-х „ .	6,0	94,5	92	60	5%	1,1
„ В „ 2-х „ .	30	83,0	92,5	45	3%	1,3
„ „ „ 3-х „ .	16	87,5	92,5	60	3%	1,25
„ С „ 3-х „ .	40	72	92	50	4%	1,45

Меньший выход патоки и понижение ее доброкачественности имели бы место при уваривании утфелей до более высокой плотности, при снижении температуры пробеливания, при меньшем расходе воды на это пробеливание и при менее четком разделении оттеков (при большем отборе первых оттеков). Однако, более или менее значительное изменение условий работы в указанную сторону связано с ухудшением качества выпускаемого сахара и, таким образом, не может быть рекомендовано заводам, стремящимся к получению песка рафинадного достоинства.

Сопоставляя результаты двух проведенных расчетов, приходим к следующим заключениям.

1. Общее количество увариваемых утфелей на свеклосахарном заводе, выпускающем прессованный рафинад, превышает таковое завода, продуцирующего сахарные пески обычного качества: 282% по весу готовой продукции при работе на 2 продукта, вместо обычных для наших песочных заводов 230—250%. Помимо уменьшения выхода сахара из утфеля за счет несколько пониженного брикса последнего и усиленного пробеливания, к увеличению количества увариваемых утфелей при получении твердого рафинада приводит также неизбежное при этом получение возвращающегося в переварку некоторого количества брака.

2. Схема работы на 3 продукта приводит к дальнейшему возрастанию общего количества увариваемых утфелей: 327,5% при трех утфелях, вместо 282% при двух. Однако, на сдвоенном свекло-сахаро-рафинадном заводе, работающем при обычной технологической схеме (с переваркой песков) и выпускающем, к тому же, колотый рафинад неправильной формы, количество увариваемых утфелей обычно составляет не менее 400% (240 свеклосахарных 140 рафинадных и 20 продуктовых).

3. Работа на 3 продукта обеспечивает возможность получения более обессахаренной кормовой патоки (в приведенных расчетах — 56,63 вместо 61,72%).

4. Несмотря на уменьшение общего количества утфелей при работе на 2 продукта, количество увариваемого при этом последнего продукта (второго) почти вдвое превышает количество последнего продукта (третьего) при трех утфелях (74 вместо 37,4). В связи с этим, общее количество кормовой патоки, получающейся при работе на 2 продукта, заметно выше, чем выход патоки при трех утфелях (29,8 вместо 22,9 [1]).

5. В связи со сказанным, как о количестве, так и о качестве продажной патоки, технологическая схема с двумя утфелями вызывает значительно большие потери сахара в патоке, чем схема с тремя продуктами. В приведенных расчетах работа на 3 утфеля дала 11,17% сахара в патоке, вместо 15,38% потерь, полученных при работе с двумя, т. е. меньше на 27,5%.

6. Так как при работе на 2 продукта на уваривание утфеля I поступают более окрашенные и менее доброкачественные вбросы, чем при технологической схеме с 3-мя продуктами, то последняя в большей степени гарантирует получение сахара рафинадного достоинства с минимальным количеством брака.

7. Стремление, с одной стороны, к максимальному обеспечению необходимого качества конечного продукта — рафинада, и, с другой, — что не менее важно — к получению возможно большего его выхода при минимальных потерях — исключает возможность применения в настоящее время на наших свеклорафинадных заводах схемы с двумя утфелями.

---

[1]) В пересчете на равный брикс (85) эти количества составят соответственно 29,2 и 23,2.

6. Заключение.

Подводя итоги сказанному, считаем необходимым для обеспечения возможности получения на свеклорафинадном заводе втечение всей производственной кампании (при изменяющемся качестве свеклы) сахара-рафинада безупречного качества применение технологической схемы [1]), в следующем отклоняющейся от типовой схемы 1931 года [2]).

1. Диффузионный сок на холоду подвергается сульфитации до 4,5—5,0 pH (по способу УНИС'а), после чего поступает на дефекацию и I сатурацию [3]). Расчетный процент извести = 2,5.

2. Сок I сатурации после ф.-прессов проходит через механические фильтры.

3. На II сатурации сок подвергается сульфитаци и карбонатации.

4. Сок II сатурации после обычной фильтрации подвергается обработке норитом (до 0,4% по весу сахара в соке) и фильтруется через фильтр-прессы.

5. Сульфитированный и фильтрованный густой сироп смешивается с клеровкой сахара В и белой патокой утфеля А, обрабатывается норитом, в количестве до 0,2% по весу сахара, фильтруется и поступает на уваривание.

6. Варочно-кристаллизационная станция работает по схеме с 3-мя утфелями:

а) Утфель А уваривается из густого сиропа с названными возвратами (клеровкою сахара В и белой патокой от утфеля А). Зеленый оттек утфеля А, после обработки норитом, поступает на уваривание утфеля В.

b) На уваривание утфеля В поступает зеленый оттек утфеля А с добавлением клеровки сахара С и светлого оттека утфеля В, — после совместной обработки норитом, предварительно использованным при обесцвечивании сиропа и не регенерированным. Темный оттек утфеля В поступает на уваривание утфеля С.

с) На уваривание утфеля С направляются темный оттек утфеля В и светлый оттек утфеля С (после совместного взаимодействия с отработавшим норитом). При фуговке и пробеливании получают 2 оттека — светлый, возвращающийся обратно на утфель С, и темный — кормовую патоку.

7. Влажный сахар-песок рафинадного достоинства поступает из центрофуг либо

1) на барабан Фальцмана и в упаковочную (сыпучий рафинад), либо

2) в шнек-распределитель, пресса, сушку, колку и упаковочную (твердый рафинад).

Получающийся во втором случае рафинадный брак поступает в переварку на утфель А.

---

[1]) Разработана группой в составе авторов настоящего сообщения и инж.-технологов М. Д. Ойхмана и В. М. Волохвянского.

[2]) Н. З., XIV, I.

[3]) До всестороннего исследования этого способа следует предусмотреть возможность работы и без сульфитации диффузионного сока.

Zur Frage der Gewinnung von Raffinade unmittelbar aus Rübensandzuckern ohne deren Umkristallisierung.

Ing. L. O. Schneidmann und Ing. I. F. Selikmann.

Zwecks Verwirklichung des direkten Pressens von Rübensanden von Raffinadegüte, wird das existierende technologische Schema für Standard-Sandzucker liefernde Rübenzuckerfabriken einer Analyse unterworfen und werden die Grundlagen eines Schemas für die Verarbeitung von Streuund fester Raffinade festgelegt. Das auf den vorgeschlagenen Grundlagen aufgebaute technologische Schema unterscheidet sich in nachstehenden von dem Typenschema des Jahres 1931.

1. Der Diffussionssaft wird in der Kälte einer Schwefelung bis zu pH 4,5—5 (nach der Methode des Ukr. Forschungsinst. f. d. Zuckerindustrie) unterzogen worauf er zur Scheidung und I. Saturation gelangt.

Der errechnete Prozentsatz an Kalk beträgt 2,5.

2. Der Saft der I. Saturation geht nach den Filterpressen durch die mechanischen Filter.

3. Bei der II. Saturation wird der Saft geschwefelt und karbonisiert.

4. Der Saft der II Saturation wird nach dem üblichen Filtrieren mit Norit behandelt (bis zu 0,4% vom Gewicht des Zuckers im Saft) und über die Filterpressen filtriert.

5. Der geschwefelte und filtrierte Dicksaft wird mit Klärsel dem Zucker B und 2. Ablauf der Füllmasse A versetzt, mit Norit im Betrage $\sim$ 0,2% vom Zuckergewicht behandelt und filtriert.

6. Das Verkochungs-Kristallisationsschema wirkt nach dem Schema mit drei Füllmassen (A. B. und C).

a) Die Füllmasse A wird vom Dicksaft mit obengenannten Rückführungsprodukten (mit dem Zucker B und dem 2. Ablauf der Füllmasse A) verkocht. Der Grünsirup (1. Ablauf) der Füllmasse A geht nach einer Behandlung mit Norit zum Verkochen der Füllmasse B.

b) Zum Verkochen der Füllmasse B gelangt der Grünsirup der Füllmasse A unter Zusatz von Klärsel des Zuckers C und dem lichten Ablauf der Füllmasse B, — nach vorangehender gemeinsamer Behandlung mit Norit, der vorerst zum Entfärben des Saftes verwendet und nicht wieder belebt worden ist.

Der dunkle Ablauf der Füllmasse B wird zum Verkochen der Füllmasse C genommen.

c) Zum Verkochen der Füllmasse C wird der dunkle Ablauf der Füllmasse B und helle Ablauf der Füllmasse C gebraucht.

Beim Schleudern und Decken werden zwei Abläufe gewonnen:
ein heller, der zur Füllmasse C zurückkehrt und
ein dunkler, — zur Verbrauchsmelasse.

7. Der feuchte Sandzucker von Raffinadegüte gelangt aus den Zentrifugen entweder

a) zur Falzmannschen Trommel und in den Packungsraum (Streuraffinade) bzw.

b) in die Schneck, die Pressen und Trockenstuben, zum Zerschlagen und in den Packungsraum (feste Raffinade).

Die im zweiten Falle gewonnene Brackraffinade wird zum Wiederverkochen zur Füllmasse A genommen.

Комбинированный мамут-насос для поднятия и мойки свеклы.

(Рационализация моечно-под'емной станции песочных сахзаводов).

Инж. Ф. Ткаченко.

При превращении сахарного производства из сезонного в непрерывное, в числе других вопросов требуется разрешить также и вопрос о длительной работе оборудования сахзаводов. В отношении последнего может быть два решения: 1) приспособление существующих систем механизмов и аппаратуры к новым условиям работы и 2) замена несоответствующих установок другими, удовлетворяющими всем требованиям, какие пред'являются длительным производством.

Изучение работы моечно-под'емной станции песочных сахзаводов привело нас к заключению о необходимости в целях длительного производства в первую очередь рационализировать эту станцию. Рационализацию моечно-под'емной станции мы предлагаем провести путем замены обычного оборудования — установкой комбинированного мамут-насоса. Преимущества этой замены приведены ниже.

1. Обычное оборудование моечно-под'емной станции свеклосахарного завода обладает следующими недостатками:

а) Обилие механизмов — шнек (или под'емное колесо) перед мойкой, свекломойка, шнек к бурачному элеватору, элеватор, насосы для откачки моечных вод, приспособления для удаления хвостиков.

б) Занимает большую площадь пола.

в) Является причиной многочисленных остановок и задержек в работе завода (особенно бурачный элеватор).

г) Шнеки, лапы мойки, карманы бурачного элеватора давят свеклу и отламывают хвостики.

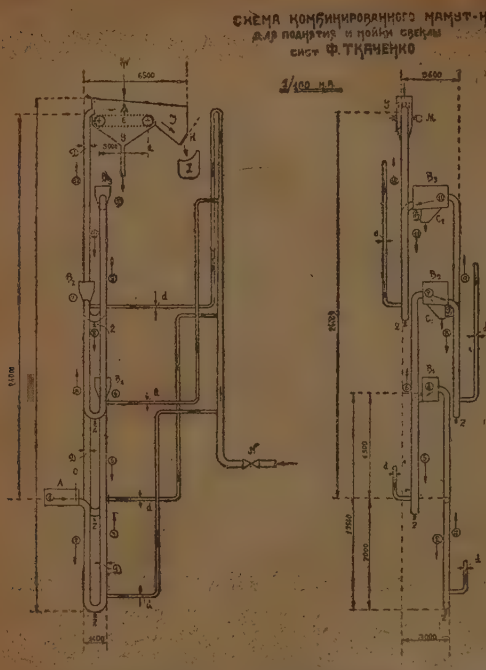
д) Требует ежегодно трудоемкого ремонта, сопровождающегося заменой многих громоздких деталей.

е) Подпятники и витки шнеков, шейки валов, шнеков и мойки, лапы мойки, цепи, кручья, карманы и барабаны бурачного элеватора сильно изнашиваются и не в состоянии выдержать длительного производства в 200—300 суток.

ж) Кроме того помещение свекломойки всегда загрязнено и условия работы в нем неблагоприятны.

1. Установка комбинированого мамут-насоса, предложенная автором настоящей статьи, устраняет все эти недостатки моечно-под'емной станции, т. к. при этом отпадает надобность в шнеках (или под'емном колесе), свекломойке, бурачном элеваторе и насосах для откачки моечных вод. Работу всех этих механизмов производит комбинированный мамут-насос.

3. Устройство комбинированного мамут-насоса показано чертеже 1-м (стр. 88).



ПОЯСНЕНИЯ:

Суточная переработка завода—10.000 мт. п. свеклы
Высота подачи свеклы—24.000 м.м.
Расход воды—600% по весу свеклы
Производ. компрессора при давлении 0,8 атм.=1,4 куб. мт./сек.
D—внутр. диам. м-нас.—375 мм.
d— „ „ возд. тр.—150 мм.
A—гидравлический транспортер
B_1, B_2, B_3—переходные желоба, открытые, выс. 1,5
C_1, C_2—камнеловушки на желобах
P_1, P_2—подвод воздуха в камнеловушки
G—транспортер-водоотделитель
S—желоб для отвода моечной воды
T—чистая вода для дополнит. мойки свеклы
I—бункер для свеклы
K—шибер на бункере
L—весы „Хронос"
M—шкив для барабана транспортера
O—шибер на гидравлич. транспортере
N—вентиль на общей трубе воздушной
Полная высота установки—32.000 м.м.
Площадь сечения—у пола—1,4×3=4,2 кв. мт.
Площадь сеч.—вверху—6,5×3,6=23,4 кв. мт.
Z—вентили для спука воды после установки
Все четыре мамут-насоса одинаковы по размерам

Управление шибером „O", шибером „K" и вентилем „N" сосредоточено в руках одного рабочего, находящегося на площадке у транспортера-водоотделителя.

МАТЕРИАЛ: Нижние переходные полукружности и воздушные коробки—чугунные толщина тела 30—40 м.м.

Вертикальные трубы—железные толщина железа 7 м.м., или деревянные, с железн. обр.

Стрелки с цифрами в кружках показывают направление движения смеси в трубе.

Он представляет собой три или четыре обычных мамут-насоса, одинаковых по размерам, поставленных последовательно снизу — вверх.

Из гидравлического транспортера (A) смесь вода + свекла поступает во всасывающее колено первого мамут-насоса. Поднятая первым мамут-насосом смесь вода + свекла + воздух попадает в открытый переходной желоб (B_1). При выходе смеси из нагнетательного колена насоса, воздух отделяется и уходит в окружающее пространство, а смесь вода + свекла, по желобу, переходит во всасывающее колено второго мамут-насоса.

Из нагнетального колена второго мамут-насоса, смесь свекла + вода по желобу (B_2) переходит во всасывающее колено третьего, а из третьего — в четвертый, если это требуется для осуществления высоты поднятия свеклы.

Выходящая из последнего мамут-насоса смесь вода + свекла попадает на транспортер — водоотделитель (E), изготовленный из железных прутьев, толщиной 20 — 25 мм., с зазорами между прутьями — 10 мм. Вода через зазоры проваливается вниз и через желоб (G) по трубе уходит самотеком на отстойник, а свекла, омытая добавочной чистой водой (T), подается транспортером к бункеру (I) и через отверстие в нижней части бункера, прикрываемое шибером (K), попадает в ковш автоматических весов (L).

Всасывающая и нагнетательная трубы мамут-насосов изготавливаются из железа толщиной 7 мм. или же из просмоленных досок, стянутых железными обручами. Нижние переходные колена отливаются из чугуна, толщина стенки — 30—40 мм. Основные размеры трубы мамут-насоса, воздуходувного

штуцера и воздушной коммуникации принимаются в зависимости от производительности завода (см. Наук. Зап. УНИС'а за 1931 г., том XIII, вып. 1 — инж. Чернобыльский и Ткаченко — „Опыт расчета мамут-насосной установки").

Для установки комбинированного мамут-насоса служит железная конструкция, имеющая вид шахты.

При расположении насоса возле стены завода количество колонн и балок шахты сокращается.

Один или два (при достаточной производительности одного — второй будет запасным) воздушных компрессора устанавливаются на полу первого этажа, в непосредственной близости к мамут-насосу.

Воздух от них к нагнетательным коленам насосов подводится в одинаковом количестве по трубам одинакового диаметра.

Не может быть никаких сомнений в том, что комбинированный мамут-насос будет поднимать свеклу на требуемую высоту. Он состоит из нескольких, работающих самостоятельно, мамут-насосов, каждый из которых поднимает свеклу на заданную высоту. Работа комбинированного мамут-насоса — это сумма работы составляющих его отдельных единиц.

Одновременно с поднятием свеклы мамут-насос отмоет ее от грязи, при чем качество мойки не будет хуже, чем в свекломойках. Бурное перемешивание смеси вода + свекла + воздух в нагнетательном колене мамут-насоса способствует хорошей мойке свеклы; причем этот процесс не сопровождается раздавливанием ее и отламыванием хвостиков, что имеет место в свекломойках. Продолжительность пребывания свеклы в четырехступеньчатом мамут-насосе равна $\sim$ 20 мт. $\times$ 4 : 1,1 мт/сек. = 80 сек = 1,25 мин. При наличии предварительного размачивания грязи в гидравлическом транспортере (продолжительность пребывания от 1 до 3 мин.) и дополнительного омывания свежей водой на транспортере-водоотделителе обеспечена хорошая мойка свеклы. Наблюдения над работой установленных в СССР мамут-насосов показывают, что даже при одном мамут-насосе свекла в трубе его моется настолько хорошо, что надобность в свекломойке почти отпадает. Это подтверждается следующим сообщением P. Hirschfelder'a. (Die Deutsche Zuckerindustrie, № 41, 1927 г. — „Hubrad, Schnecke oder Rübenpumpe"): „Während des Hebens in der Pumpe werden die Rüben oft besser gewaschen, als in einer Rübenwäsche. Eine Zuckerfabrik, die ja Tag etwa 36.000 ztr. Rüben verarbeitet hat nach Aufstellung einer Rübenpumpe die vorhandene Wäsche ganz kassiert. Bei dem Arbeiten nur mit Rübenpumpe ohne Wäsche wurde zum Schleifen der chnitzelmesser dauernd ein Mann in jeder Schicht gespart und der Verbrauch an neuen Messern sank dementsprechend. Die Rübenpumpe soll erfahrungsmäßig auch weniger Swänze machen und die Rüben weniger beschädigen, als Hubrad und Schnecke. In einem Fall Schäfzt ein Fabrikleiter die Ersparnisse an Minderabgang von Schwänzen auf I v. H. der Verarbeitung" [1]).

Отделение от свеклы камней, соломы, ботвы и т. п. при установке комбинированного мамут-насоса осуществляется следующим образом:

1. На гидравлическом транспортере перед мамут-насосом устанавливается механическая соломоловушка и камнеловушки стандартного типа.

---

[1]) „При под'еме свеклы мамут-насосом она часто моется лучше, чем в свекломойке. Сахарный завод, перерабатывающий в сутки около 36.000 мт. ц. св., после установки мамут-насоса совершенно ликвидировал свекломойку. При работе только с мамут-насосом, без мойки на точке ножей непрерывно экономился один рабочий каждую смену и расход ножей при этом соответственно снизился.

Наблюдения показывают, что мамут-насос меньше портит свеклу и меньше отламывает хвостиков, чем под'емное колесо и шнек. В одном случае руководитель завода исчисляет экономию от уменьшения потерь хвостиков в 1% от суточной переработки".

2. Две камнеловушки устанавливаются на втором (B_2) и третьем (B_3) переходных желобах (C_2 и C_3). Для создания перемешивания в нижнюю часть каждой камнеловушки, вместо обычно подающейся воды — подводится воздух от общей воздушной коммуникации. Выгруженные из камнеловушек камни и свекла по деревянной трубе отводятся вниз к гидравлическому транспортеру, где свекла отбирается и возвращается в транспортер.

3. На этих же переходных желобах, в случае надобности, можно также установить барабанные соломоловушки.

4. Контрольное удаление соломы, ботвы и т. п. происходит при дополнительном омывании свеклы чистой водой на транспортере-водоотделителе.

5. Транспортер-водоотделитель может служить также и контрольным транспортером.

При установке комбинированного мамут-насоса отпадает надобность в насосах для откачки моечных вод.

Поднятые до транспортера-водоотделителя вода и грязь через жолоб (G) по трубам самотеком уходят на отстойник.

Напора в 10 — 20 мт. водяного столба вполне достаточно для подачи воды на расстояние 100 — 300 мт., на котором обычно расположены отстойники моечных вод от здания завода.

Отвода воды от конца гидравлического транспортера не требуется, так как мамут-насос работает непрерывно, и при прекращении подачи свеклы (грабельный шибер перед первым мамут-насосом закрыт) вся вода попрежнему поступает в трубу мамут-насоса и уходит через верхний жёлоб (G).

Следует только перед мамут-насосом сделать буферный сборник, емкостью 8 — 10 мт.^{3}, который будет регулировать работу мамут-насоса. В этот же сборник будет поступать в случаях полной остановки насоса смесь свекла + + вода или одна вода, переливающаяся из всасывающего колена вследствие опускания уровня в нагнетательном колене. Количество этой выливающейся при остановке насоса смеси будет незначительно, так как в нагнетательном колене каждого мамут-насоса во время действия насоса находится смесь свекла + вода + воздух, при чем количество воздуха доходит до 50% по об'ему. При остановке воздух уходит, и высота столба остающейся в нагнетательном колене смеси вода + свекла почти не превысит высоту столба во всасывающем колене.

В мамут-насосе не имеет места раздавливание свеклы или отламывание хвостиков. Потери сырья при этом сводятся к нулю. Отпадает необходимость в специальных приспособлениях для транспортировки хвостиков или удаления их из завода.

Благодаря сокращению периода пребывания свеклы в моечной воде (1—1,5 мин. в мамут-насосе вместо 5-7 мин. свекломойке), возможность выщелачивания уменьшается.

Расход рабочей силы на обслуживание моечно-под'емной станции при установке комбинированного мамут-насоса значительно сокращается. Вся установка обслуживается двумя рабочими, квалифицированным машинистом у компрессора и полуквалифицированным рабочим на верхней площадке мамут-насоса. На обязанности второго будет управление грабельным шибером перед первым мамут-насосом, воздушным вентилем на общей воздушной коммуникации, шибером на бункере перед автоматическими весами, шиберами камнеловушек и водяным вентилем для дополнительного омывания свеклы. Тяги от всех этих приборов должны быть проведены к месту нахождения рабочего на верхней площадке.

Расход рабочей силы и материалов на емонт комбинированного мамут-насоса ничтожен по сравнению с расходом их на ремонт моечно-под'емной станции обычного типа.

Ремонтируется только компрессор, транспортер-водоотделитель и шибера

камнеловушек. Трубы мамут-насосов никакого ремонта не требуют. Можно ограничиться только промывкой их после производства.

Площадь пола моечно-под'емной станции при установке комбинированного мамут-насоса значительно сокращается.

В то время, когда обычное моечное отделение занимает площадь около 66 кв. мт. — комбинированный мамут-насос вместе с компрессором потребует максимум 30 кв. мт.

Стоимость установки комбинированного мамут-насоса при двух компрессорах, — как видно из сравнительной таблицы, ниже стоимости оборудования моечно-под'емной станции обычного типа.

Расход энергии на комбинированный мамут-насос приблизительно в четыре раза превышает расход ее при моечно-под'емной станции обычного типа. Это обстоятельство является серьезным препятствием к переустройству моечно-под'емной станции на существующих сахзаводах без усиления паровичной и силовой станции и без разрешения вопроса об использовании ретура. При постройке же новых заводов или при переоборудовании паро-силового хозяйства существующих заводов нет оснований к отказу от рационализации моечно-под'емной станции путем установки комбинированного мамут-насоса, т. к. благодаря использованию ретура увеличение расхода энергии почти не отражается на себестоимости продукции.

Рассматривая „Сравнительную таблицу", видим что из 8 приведенных пунктов — семь дают показания за комбинированный мамут-насос, и только один расход энергии — против.

Удельный вес этих показаний такой:

1. Стоимость оборудования комбинированного мамут-насоса меньше стоимости оборудования моечно-под'емной станции обычного типа на 2.200 руб. Это дает экономии в год по ст. амортизация — $2200 \times 10\% = 220$ руб.

В одни сутки экономия выражается $\frac{220}{365} \simeq 0{,}6$ руб.

2. Расход энергии при установке четырехступеньчатого мамут-насоса увеличивается на $200 - 52 = 148$ лош. с. Стоимость энергии для одной лошадиной силы в час на сахзаводе при условии использования ретура определяется из следующего выражения

$$m = \frac{Q \cdot P \cdot M}{N \cdot 24}, \text{ где:}$$

Q — количество свеклы в тоннах, перерабатываемое в сутки = 1000 тонн.

P — расход пара в % по весу перерабатываемой свеклы на производство энергии при условии использования ретура = 2%.

M — стоимость тонны пара сахзавода = 350 коп.

N — общий расход энергии для сахзавода с суточной переработкой 1000 тонн свеклы = 1200 л. с.

Подставляя числовые величины, имеем:

$$m = \frac{1000 \cdot 2 \cdot 350}{100 \cdot 1200 \cdot 24} \simeq 0{,}25 \text{ коп./час.}$$

При увеличении потребления энергии на 148 л. с. при продолжительности производства 150 суток, будем иметь расход за 1 сутки/год:

$$\frac{0{,}25 \cdot 24 \cdot 150 \cdot 148}{365} = 365 \text{ коп.} = 3 \text{ р. } 65 \text{ к.}$$

3. Экономия вследствие уменьшения кубатуры заводской клетки:

36 кв. мт. $\times$ 8 мт. $\times$ 18 руб. = 5180 руб.,

Таблица 1.

Сравнительная таблица показателей для моечно-под'емной станции обычного типа и комбинированного мамут-насоса

№№ п/п.	Об'ект сравнения	Обычная моечно-под'емная станция	Комбинированный мамут-насос
1	Стоимость оборудования: (монтажные работы не учитываются, стоимость их в обоих случаях принимается одинаковой).	1 шнек перед свекломойкой . . . . . 7.300 руб. 1 свекломойка . . . . 18.000 „ 1 шнек перед бурачным элеватором . . 7.300 „ 1 бурачный элеватор . 12.000 „ 2 ц./б. насоса для моечных вод . . . . . 4.000 „ 2 эл./мот. для ц./б. насосов . . . . . 2.000 „ Итого . 50.600 руб.	4 железных с чугунными коленами мамут-насосных трубы с железной клеткой . . . 8.000 руб. 2 компрессора . . . 32.000 „ Устройство шахты для первого мамута-насоса . . . . . 5.000 „ Увеличение стоимости силовой (турбинной) установки при повышении расхода энергии на 148 л. с., отнесенное на счет установки, увеличивающей расход энергии (для турбины мощностью в пределах 1500 — 3000 kw.) . . 3.400 „ Итого . 48.000 руб.
2	Потребление энергии:	Шнек в мойку . . . . 6 л. с. Свекломойка . . . . . 14 „ „ Бурачный элеватор . . . 6 „ „ Шнек перед бур. элев. . 6 „ „ ц/б. насос моечных вод 20 „ „ 52 л. с.	Воздушный компрессор: а) при четырехступеньчатом комб. мамут-насосе . . . . . 200 л. с. б) при трехступеньчатом 155 „ „
3	Занимаемая площадь пола:	Шнек в мойку . . . . 5 кв. м. Свекломойка . . . . . 15 „ „ Бурачный элеватор . . 2 „ „ ц/б. насос м. в. . . . . 2 „ „ Сборник моечн. воды, решетка . . . . . 20 „ „ 44 кв. м. Плюс для возможности обслуживания 50% . 22 кв. м. Итого . 66 кв. м.	Шахта мамут-насосов . 8 кв м. Компрессора . . . . . 12 „ „ 20 кв. м. Плюс для возможн. обслуж. 50% . . . . . 10 кв. м. Итого . 30 кв. м.
4	Единицы оборудован., являющиеся причинами остановок и задержек в работе.	Шнеки . . . . . 2 Свекломойка . . . . . 1 Бурачн. элев. . . . . 1 Откачка моечн. вод . . . 1 Передаточная трансмиссия 1 6	Воздушн. компрессор . . . 1 Транспортер-водоотделитель 1 2

№№ п. п.	Об'ект сравнения	Обычная моечно-под'емная станция	Комбинированный мамут-насос
5	Расход рабочей силы в производстве:	У свекломойки . . . . . 2 чел. У бурачн. элеватора . . . 1 „ Откачка моечн. воды . . . 1 „ Удаление хвостиков . . 1 „ 5 чел.	Управл. мамут-насосом . . 1 чел. У компрессора . . . . . 1 „ 2 чел.
6	Единицы оборудования, портящие свеклу в процессе работы:	Шнеки . . . . . 2 Бурачн. элеват. 1 3	Отсутствуют
7	Затрата металла на изготовление оборудования:	2 шнека . . . . . 16.000 кгр. 1 свекломойка . . . 20.000 „ 1 бурачн. элеватор . 15.000 „ 51.000 кгр.	Трубы мамут-насоса и шахта . . . . . 20.000 кгр. 2 компрессора . . . 20.000 „ 40.000 „
8	Расход рабочей силы в ремонтный период:	Квал. раб. 2 × 100 дн. = 200 р. дн. Чернораб. 2 × 100 „ = 200 р. дн. 400 р. дн.	Квалиф. раб. 2 × 50 = 100 раб. дн.

что дает уменьшение $^0/_0{}^0/_0$ на амортизацию за 1 сутки в год:

$$\frac{5180 \times 10}{100 \times 365} = 1{,}47 \text{ руб.}$$

4. Принимая продолжительность остановок в 2% от общей продолжительности производства, и считая, что 20% этих остановок происходят по вине моечно-под'емной станции (в действительности один бурачный элеватор часто дает до 50% от общего числа остановок), определяем, что моечно-под'емная станция обычного типа дает остановок за 150 суток производства:

$$\frac{150 . 2 . 20}{100 . 100} = 0{,}6 \text{ сут.} = 14{,}4 \text{ часа}$$

Допуская, что количество остановок пропорционально числу единиц оборудования, являющегося причиной их, находим, что при комбинированном мамут-насосе по вине моечно-под'емной станции завод будет иметь остановок

$$\frac{14{,}4 . 2}{6} = 4{,}8 \text{ часа или}$$

меньше на $14{,}4 - 4{,}8 = 9{,}6$ часа.

Потеря завода при часовом простое, при суточной переработке 10.000 мт. ц. св., обычно исчисляется в 100 руб.

Экономия от уменьшения продолжительности остановок, отнесенная к 1 суткам, в году выразится:

$$\frac{9{,}6 . 100}{365} = 2{,}63 \text{ руб.}$$

5. Комбинированный мамут-насос дает возможность с'экономить в производство каждую смену $5 - 2 = 3$ рабочих дня. При стоимости рабочег

дня = 2 р. 50 к., экономия за все производство = 3 раб. дня × 3 см. × × 2 р. 50 к. × 150 сут. = 22 р. 50 к. × 150 = 3375 руб.

На одни сутки/в год это дает:

$$\frac{3375}{365} = 9{,}25 \text{ руб.}$$

8. Экономия на одни сутки/в год, вследствие уменьшения расхода рабочей силы в ремонтный период:

$$\frac{(400 - 100) \text{ раб. дн.} \times 2 \text{ р. } 50 \text{ к.}}{365} = 2 \text{ р. } 05 \text{ к.}$$

Таким образом, если не учитывать экономию, которая получается при установке комбинированного мамут-насоса вследствие того, что свекла меньше портится, и что не отходят хвостики (иногда до 2% по весу свеклы).— имеем следующую картину:

Таблица 2.

№№ п/п.	Об'ект	Экономия в 1 сутки за год + руб.	Убыток за 1 сутки за год — руб.	Итого экономии + руб.
1	Стоимость оборудования	0,60	—	—
2	Расход энергии	—	3,65	—
3	Уменьшение кубатуры здания	1,47	—	—
4	Остановки	2,63	—	—
5	Раеход рабсилы в производство	9,25	—	—
6	Расход рабсилы в ремонт	2,05	—	—
		16,00	3,65	—
	Итого	—	—	12,35

Таким образом, при продолжительности производства в 150 суток экономия от установки комбинированного мамут-насоса (без учета экономии сырья и потерь вследствие уменьшения порчи свеклы) для одного завода с суточной переработкой 10.000 мт. ц. в один год выражается:

$$12{,}35 \times 365 = 4500 \text{ руб.}$$

С увеличением продолжительности производства цифра экономии возрастает.

Приблизительный учет экономии от уменьшения потерь сырья в среднем на 1% (согласно сообщения P. Hirschfelder'a) для выбранных нами условий дает за одно производство для одного сахзавода:

10.000 мт. ц. св. × 150 сут. × 1% хвост. × 10% вых. сах. × 16 руб. ц. сах. = = 24.000 руб.

Вся экономия за год, следовательно, выразится: 450 + 024.000 = 28.500 руб.

Ко всему сказанному необходимо добавить, что изготовление комбинированного мамут-насоса не составит никаких трудностей для машстроев СССР, при чем машстроям следует передавать только заказ на компрессора, все же остальное оборудование настолько просто, что легко может быть изготовлено на каждом сахарном заводе силами местных рабочих.

Сжигание почапинско-шестеринского бурого угля на простой колосниковой решетке.

Инж. Швец И. Т., Титаренко К. Д. и Зубрицкий Д. М.

(Энергобюро УНИС'а).

Разработка Почапинско-Шестеринской буроугольной залежи в сезон 1931—32 г. поставила перед Почапинским сахзаводом неотложную задачу сжигания в заводской паровичной добываемого бурого угля. Однако, предпринятые заводом попытки сжигать бурый уголь в смеси с антрацитовым штыбом в обыкновенной антрацитовой топке без переделок, а также с незначительными внесенными в топку изменениями (см. рис. 1), ожидаемых результатов не дали. Это побудило Энергобюро УНИС'а, незадолго перед тем организованное, заняться вопросом сжигания бурого угля в обыкновенных топках.

После теоретической проработки вопроса у себя, Энергобюро командировало на Почапинский завод особую бригаду, которой была поручена практическая проработка вопроса на месте согласно выработанной программы и эскизов. В процессе работы бригада дополнила эту программу введением способа сжигания чистого бурого угля в обыкновенной антрацитовой топке без переделок, с предварительной заправкой топки антрацитовым штыбом. Способ этот, в технической литературе, повидимому, не затронутый, дает возможность, как показали проведенные опыты, существенным образом повысить степень использования бурого угля, по сравнению с сжиганием в смесях, при одновременном увеличении к. п. д. котла.

Проведенные опыты не могут, конечно, претендовать на исчерпывающую полноту, и затронутый вопрос подлежит дальнейшей всесторонней практической проработке.

Выполняя директивы партии и правительства, Энергобюро в 1932 г. продолжает углубленное изучение вопросов сжигания бурого угля и максимального внедрения его в сахпромышленность. Печатаемая работа является первой работой Энергобюро в этой области и представляет несомненный интерес своими результатами.

I. Топливо.

Залежи бурого угля, разрабатываемые Почапинским сахкомбинатом, находятся в 9 км. от завода близ с. Шестеринцы. Таким образом, почапинско-шестеринские залежи географически должны быть отнесены к Звенигородской группе месторождений бурого угля на Украине.

Согласно исследований геолого-разведочной группы, площадь распространения бур. угля близ с. Шестеринец определена в 130000 кв. м. и запас угля исчислен в 260000 тонн. [1])

Хотя исследования показали, что бурый уголь залегает двумя пластами—разрабатывается в настоящее время лишь один. Тем не менее извлекаемый из шахты уголь далеко не однородный и легко усмотреть следующие три его разновидности.

а) Весьма однородный, светлобурого цвета, более сухой и настолько плотный, что в некоторых случаях с трудом разбивается кувалдой.

---

[1]) Приведенные данные, как не прошедшие еще через Комиссию. Запасов, надлежит считать ориентировочными; вполне выясненный запас исчисляется в 130.000 тонн.

В декабре месяце разрабатывалась главным образом указанная разновидность.

б) Темнобурый, в сыром виде почти черный, также довольно однородный, но менее плотный и, повидимому, более влажный. Этот вид бур. угля в декабре разрабатывался в весьма малом количестве.

в) Также темный, но неоднородный, весьма рыхлый и влажный до мокроты уголь этой разновидности добывается в весьма значительном количестве.

Никакой сортировки бурого угля ни на месте добычи, ни на заводе не производится: извлеченный из шахты уголь тут же сваливается в общую кучу, достигающую высоты 5 и более метров и отсюда крестьянскими подводами [2]) отвозится по мере надобности на заводской двор, где ссыпается и затем расходуется.

Планомерного отбора проб добываемого угля не производилось. В лаборатории УНИС'а было произведено несколько анализов образчиков бурого угля, случайно сюда привезенных сотрудниками УНИС'а, по тому или иному делу побывавшими на Почапинском сахзаводе.

За отсутствием на заводе требуемой для сего посуды бригаде также не удалось собрать и привезти хотя бы небольшую коллекцию планомерно-отобранных проб. Более того—за отсутствием посуды, невозможным оказался отбор пробы для каждого испытания. Имеется всего лишь одна проба бурого угля, отобранная в течение 10-тичасового испытания 16 декабря, и представляющая собою бурый уголь первой разновидности—светлый, плотный—с небольшой примешкой угля третьей разновидности—темный, рыхлый.

Оставляя более достоверную и подробную характеристику разновидностей бурого угля почапинско-шестеринских залежей до получения достаточных для сего материалов, в настоящий момент можно лишь указать, что согласно технических анализов, произведенных в лаборатории УНИС'а над случайно доставленными образчиками вышеуказанных двух разновидностей бурого угля светлого-плотного и темного-рыхлого теплотворная способность (низшая) органической массы и содержание в ней летучих веществ, а также зольность, исчисленная по абсол. сухой массе, выразятся так:

		Бур. уголь светлый, плотный	Бур. уголь темный, рыхлый
Теплотворн. способн. (низшая)	$Q^{н}_{о}$ =	6200 кал.	4000 кал.
Содержание лет. веществ в органич. массе	$Л_{о}$ =	55,5%	84,8%
Зольность абсолютно сухой массы	$А_{с}$ =	25,6%	73,9%

На основании приведенных данных ориентировочно можно представить химический состав ограничесой массы в том и другом случае в след. виде:

		Бур. уголь светлый, плотный	Бур. уголь темный, рыхлый
Углерод	$С_{о}$ =	67,0%	48,5%
Водород	$Н_{о}$	5,8%	5,0%
Кислород с азотом	$(О+N)_{о}$	27,2%	46,5%

Так как образчики были доставлены не в надлежащей упаковке и возможна поэтому потеря влаги при перевозке и хранении, то пересчет приведенных данных на рабочее топливо и определение его полного химического состава и калорийности не представляется возможным.

Приводим соответств. данные, касающиеся еще одного образчика почапинско-шестеринского бур. угля, доставленного в лабораторию УНИС'а.

Теплотворн. способн. (низшая) органической массы . . . . . $Q^{н}_{о}$ = 5650 кал.

$С_{о}$ = 62,2%

[1]) Автотранспорт невозможен по состоянию дороги.

Ее химический состав: $H_o = 5{,}5\%$

$(O+N)_o = 32{,}3\%$

Содерж. лет. вещ. в орг. массе . . . . . $\Lambda_o = 54{,}4\%$

Зольность абсл.-сух. массы . . . . . $A_c = 43{,}4\%$

Анализы на серу лаборатория УНИС'а не производила, но судя по имеющимся данным содержание таковой в почапинско-шестеринском угле составляет в среднем прибл. 1,5%, считая по абсолютно-сухому топливу.

Единственная планомерно отобранная проба получена была при испытании 16/XII топки, приспособленной Энергбюро УНИС'а для сжигания бурого угля в чистом виде. В течение 10-часовой работы сожжено было бурого угля 12500 кгр., с регулярным отбором пробы от каждой вагонетки. Сжигался гл. образом уголь светлый, плотный, но, как сказано, с некоторой примесью темного-рыхлого. На основе полученного технического анализа произведен соответств. пересчет и получены следующие величины:

Теплотворн. способн. (низшая) органической массы . . . . . $Q^{н}_{o} = 5750$ кал.

Ее химсостав: $C_o = 64{,}3\%$

$H_o = 5{,}0\%$

$(O+N)_o = 30{,}7\%$

Содерж. летуч. вещ. в органич. массе . . . $\Lambda_o = 54{,}2\%$

Содерж. серы в абс. сух. массе . . . . . $S_c = 1{,}63\%$

Зольность абс. сух. массы . . . . . $A_c = 45{,}80\%$

В соответствии с приведенными данными и установленной в лаборатории влажностью топлива (после отбора проба была помещена в стеклянной банке, пробка была залита парафином и в таком виде проба была отправлена в лабораторию) химич. состав и характеристика рабочего топлива представится в след. виде.

Химсостав: $C_p = 19{,}2\%$

$H_p = 1{,}5\%$

$(O+N)_p = 9{,}1\%$

$S_p = 0{,}9\%$

$W_p = 43{,}4\%$

$A_p = 25{,}9\%$

Теплотвор. способн. (низшая) раб. топл. . . $Q^{н}_{p} = 1500$ кал.

В дальнейшем, согласно повторному требованию, в завод стали подвозить исключительно светлый плотный уголь. Таким образом, качество подаваемого бурого угля улучшилось. К сожалению, отобранная за несколько испытаний подряд проба не сохранилась. Для ориентировки состав и качество бурого угля при работах 19-го, 20-го, 21-го и 23-го декабря приняты, как среднее, между пробой 16 декабря и доставленным в свое время из Почапинского завода в лабораторию УНИС'а образчиком светлого бурого угля. Согласно указанного допущения и проведенных пересчетов, состав и теплотворная способность бурого угля, расходовавшегося при испытаниях 19-го, 20-го, 21-го и 23-го декабря, приняты в таком виде:

Химсостав рабочего топлива: $C_p = 21{,}9\%$

$H_p = 1{,}7\%$

$(O+N)_p = 9{,}2\%$

$S_p = 1{,}1\%$

$W_p = 42{,}6\%$

$A_p = 23{,}5\%$

Теплотв. способн. (низшая) раб. топлива . $Q^{н}_{p} = 1750$ кал.

Сравнивая имеющиеся данные о составе органической массы светлого бурого угля почапинско-шестеринского местонахождения с такими же данными, опубликованными [1]) относительно пантаевско-семеновского месторождения, можно прийти к заключению, что органическая масса, эта существенная часть, определяющая характер топлива, в почапинском буром угле по теплотворной способности, повидимому, выше, чем пантаевском. Тем не менее большая зольность почапинского б. угля сводит к нулю указанное преимущество, и даже больше того: в сыром виде некоторый качественный перевес оказывается уже на стороне пантаевского угля. Относительная тепловая ценность последнего еще более должна возрасти при подсушивании—в виду большого в нем содержания влаги. Меньшая влажность почапинского бурого угля благоприятно отражается на температурных условиях горения такового. Но в то же время его большая зольность создает весьма ощутительные затруднения в деле удаления шлака, чрезвычайно сокращая в то же время периоды между чистками.

Ниже (табл. 1) приводятся для сравнения данные, характеризующие почапинско-шестеринский и пантаевско-семеновский бурый уголь.

Таблица 1.

Название величин	Обозначение	Почапинско-шестеринский бур. уголь	Пантаевско-семеновский бур. уголь
Теплотвор. способн. (низшая) органической массы . . . . . кал.	$Q^н_o$	5650—6200	4900—5640
Содержание в ней летуч. вещ. . . . . %	$Л_o$	54,2—55,5	57,8—66,9
Содержание золы в абсолютно сухой массе . . . . . %	A_c	25,6—45,8	19,2—26,7

Влажность нами не указывается, так как для почапинского бурого угля имеется с этой стороны достоверная всего лишь одна проба, отобранная, как упомянуто, 16/XII—1931 г.

При сжигании бурого угля в антрацитовой топке (без переделки) применялся в качестве сдабривающего топлива антрацит, оффициально обозначаемый маркой АШ, но по своему составу, несомненно, содержащий примесь АСШ даже АРШ (так как попадаются изредка куски чистого антрацита в кулак и более величиною). Химический состав его и теплотворная способность выражается в таком виде:

Химсостав:

$C_р = 75{,}5\%$
$H_р = 1{,}3\%$
$(O+N)_р = 1{,}4\%$
$S_р = 1{,}1\%$
$W_р = 8{,}5\%$
$A_р = 12{,}2\%$

Теплотв. способн. . . . . $Q^н_р = 6400$ кал.

В дальнейших расчетах, касающихся опытов совместного сжигания бурого угля и антрацита, состав этих двух топлив принят,—для бурого угля, указанный на стр. 97, для антрацита—только что приведенный.

[1]) См. ст. инж. Д. С. Селихова: „Бурі вуглі Пантаївського родовища" в журн. „Енергетика" за 1930 г., № 3.

II. Переоборудование антрацитовой топки под бурый уголь.

Для исследования работы топки и котла на буром угле в Почапинском сахзаводе был отведен котел Менье, с поверхностью нагрева $H_к = 200$ м., работавший на низком давлении. Топка под этим котлом, приспособленная, как и прочие, к сжиганию антрацита, была несколько видоизменена (см. рис. 1-й) уже при предшествовавших опытных работах по сжиганию бурого угля: увеличено живое сечение колосников, кроме опрокидных, оставленных в прежнем виде и на своих местах [1]) усилен подвод воздуха в поддувало устройством второго подводящего канала от общей магистрали, понижен задний край колосниковой решетки, а в топочном пространстве перекинуто две незначительные арочки, да сделаны небольшие арочные выступы со стороны фронтальной стены и порога.

Эскиз топки с имевшимися в ней изменениями был рассмотрен в Энерго бюро УНИС'а, и было признано необходимым произвести следующее переоборудование топки:

1. Углубить всю колосниковую решетку, чтобы иметь возможность сжигать бурый уголь слоем соответствующей толщины.

2. Усилить перекрытие топочного пространства сводами в такой мере, чтобы свести прямую отдачу топки к нулю и в то же время до максимума усилить аккумулирующую способность кладки.

3. Своды расположить таким образом, чтобы, с одной стороны, лучистая энергия была направлена на поверхность слоя и особенно на ее переднюю часть; с другой стороны—чтобы потоки летучих веществ задерживались и соответствующим образом направлялись внутри топочного пространства.

В Энергбюро был составлен первоначальный эскиз предстоящей переделки, которого бригада и придерживалась при своей работе.

В окончательном виде исполненные работы по переделке топки сводятся к следующему (см. рис. 2-ой).

1. Колосниковая решетка углублена на 500 мм., считая от края шуровочного отверстия, и ей дан надлежащий (а не чрезмерный, как было ранее) наклон в направлении к порогу.

В соответствии с углублением решетки пришлось отказаться от второго канала для подвода воздуха в поддувало. К тому же согласно подсчета он оказался излишним, так как и без него скорость воздуха в оставшемся канале не превышает 7—8 м/сек.

2. Заменены опрокидные колосники новыми, изготовленными из обыкновенных. Благодаря этому получилось однородное живое сечение по всей площади колосниковой решетки.

Вместе с тем введен более простой механизм для опрокидывания колосников, а именно: помощью рычажной передачи.

3. Отодвинут на 400 мм. вглубь порог топки, но вместе с тем в топке введена продольная стенка. В конечном результате площ. кол. решетки все же несколько увеличилась: с 3,8 м² на 4,1 м². Введение продольной стенки, помимо увеличения теплоаккумулирующих масс имело целью уменьшить стрелу каждого свода, разделив его на две части. Во всем прочем арки выполнены согласно руководящего эскиза.

4. Для самостоятельной подачи дутья под правую и левую половину топки поддувало разделено на две части продольной железной стенкой с отдельным выходом для шлака из обоих отделений поддувала.

5. В соответствующих местах обмуровки пробиты отверстия для уста-

[1]) Так как опрокидные колосники антрацит. решетки, составлявшие 0,1 общей площади, имели живое сечение = 6%, новые же колосники отлиты с жив. сечением = 32%, то подвод воздуха к слою получился, таким образом, неоднородный.

новки контрольных приборов, а также гляделки для наблюдения за горением по цвету огня.

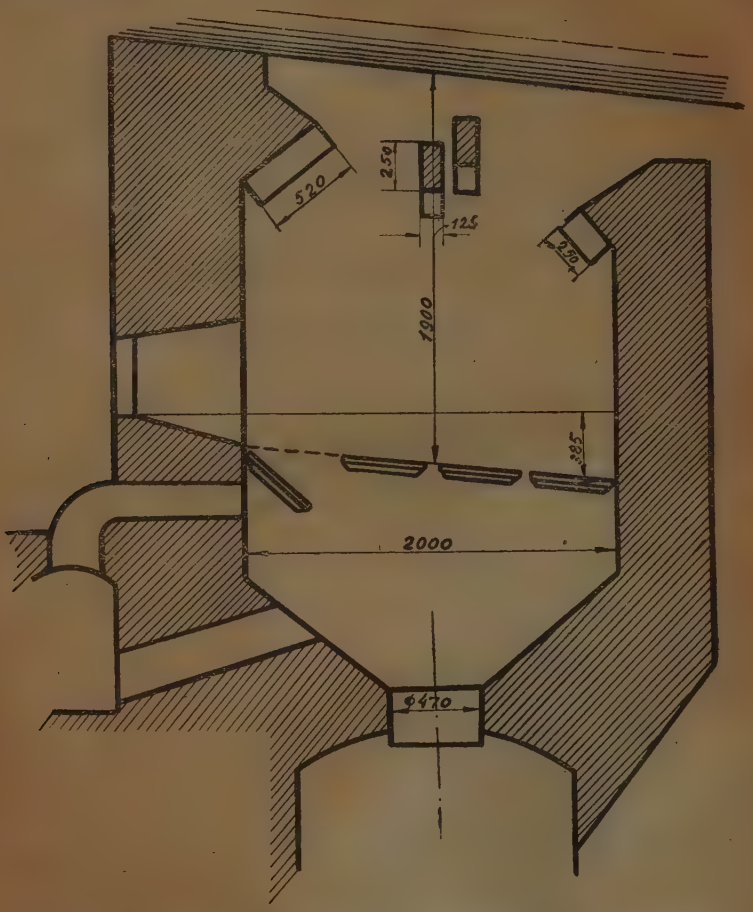


Рис. 1. Вид топки в первоначальном виде, до переделки ее бригадой УНИС'а

При исполнении работы, приведенной в п. 4-ом, было обращено внимание, во-первых, на недостаточный об'ем поддувала для столь многозольного топлива как бурый уголь; во-вторых, на весьма малую площадь (D = 470 мм) выходного отверстия в поддувале. Тем не менее, принимая во внимание выяснившую сложность предстоящей полной переделки поддувала и заявление администрации о трудности для завода ее выполнения в период производства, пришлось от основательной переделки поддувала отказаться, учитывая к тому же, что переделываемая топка носит временный характер и в будущем имеет быть заменена проектируемой в Сахпроекте механической топкой [1]).

[1]) В момент печатания статьи механическая топка для сжигания бур. угля Сахпроектом закончена и уже сооружается; в конце мая предстоит испытание таковой на Почапинском сахзаводе.

III. Сжигание бурого угля в чистом виде в переоборудованной топке.

После растопки была проделана 15-го декабря ориентировочная работа по сжиганию чистого бурого угля в переделанной топке, а 16-го числа проведено было испытание котла и топки на одном буром угле, которое длилось в течение 10 часов подряд. (Диаграммы работы см. на рис. 3. Стр. 102)

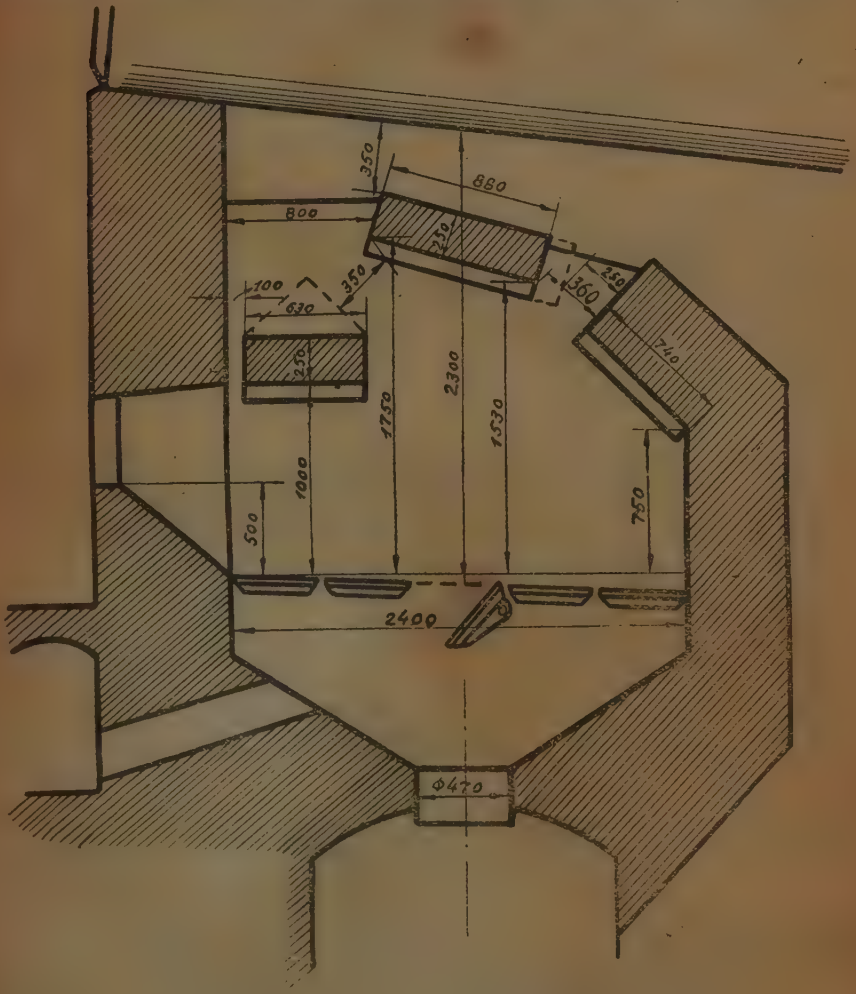


Рис. 2. Топка, переделанная по эскизу Энергобюро УНИС'а

В приложенной к сему таблице результатов испытаний[1]), проведенных на Почапинском сахзаводе по сжиганию местного бурого угля, работа 16/XII указана по двум графам: 5 и 6. В графе 5 приведены данные работы в целом— за все 10 часов. Но необходимо отметить, что время это включает в себе довольно продолжительный период работы котла с весьма слабой производительностью. Произошло это вследствие внезапной, но длительной задержки

[1]) См. приложение в конце статьи.

с подачей вагонетки под шлак. Из-за этого в топке, вполне подготовленной к удалению шлака, но не почищенной, был снова разведен огонь, и таким образом на продолжительное время была нарушена нормальная работа топки,

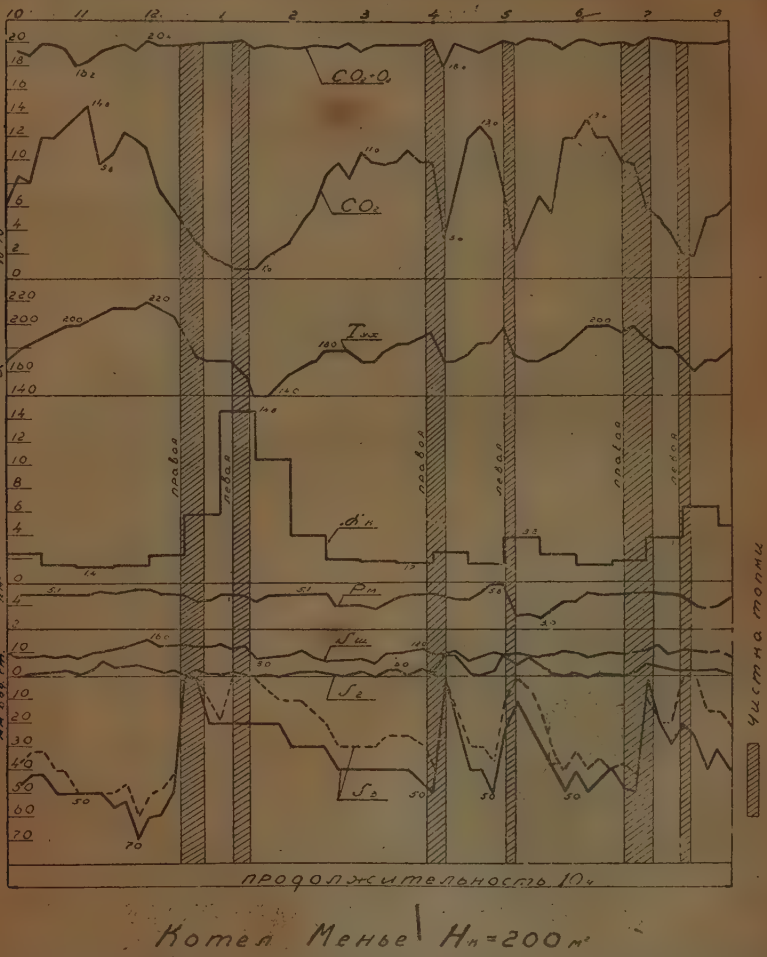


Рис. 3. Характеристика работы топки, изображенной на рис. 2, на чистом буром угле в продолжение 10 час. В диаграммах ясно выражен неактивный период работы продолжительностью, начиная от 12 час. до 3½ час. (приблизительно).

а тем самым в сильной степени снижена была производительность котла. О слабом парообразовании лучше всего свидетельствовало водомерное стекло, уровень в котором почти что не понизился за все время слабой работы топки при полном бездействии питательного насоса.

Указанное обстоятельство делает работу 16/XII в целом малопоказательной, и результаты ее следует считать существенно ниже тех, какие должны получиться при нормальной работе топки.

В целях получения более показательнных, и в то же время достаточно достоверных данных о работе топки и котла, произведен был пересчет средних данных наблюдений и производных величин, полученных лишь за период нормальной работы котла, исключив таким образом из испытания время малопроизводительной работы, связанной с неудавшейся чисткой топки.

Но так как расход пара по времени не учитывался, то при исчислении количества испаренной воды было введено весьма правдоподобное допущение, что производительность котла за период слабой работы топки равнялась половине средней производительности, исчисленной за весь 10-тичасовый период. Таким образом (не меняя при этом остаточный член) мы имеем возможность с некоторым приближением определить коэфф-нт полезного действия котла за период нормальной работы (а тем самым и количество израсходованного топлива за указанный период), а также количество выработанного пара.

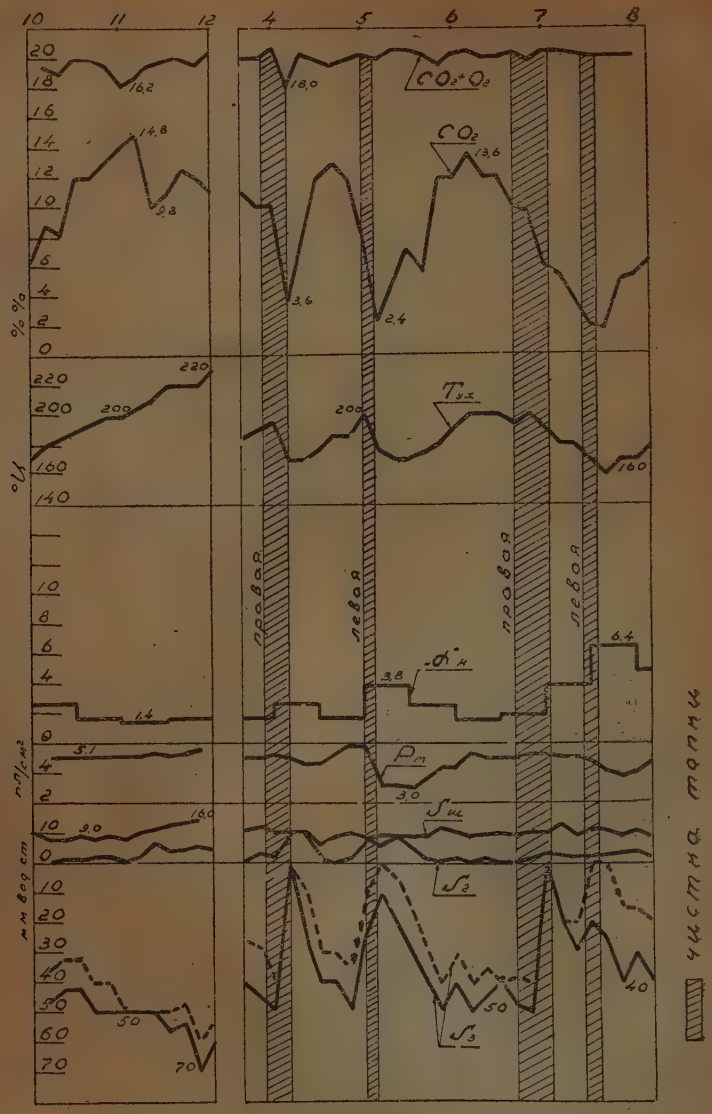
Рассматривая данные наблюдений и производные величины испытания 16/XII, приведенные в графе 6 прилагаемой таблицы (см. также диаграмму на рис. 4), мы прежде всего видим, что за период нормальной работы топки достигнуто было почти полное горение топлива. Ничтожное содержание в отходящих газах окиси углерода менее 0,1% —указывает на возможность снижения полученного коэффициента избытка воздуха $\alpha = 2{,}0$ до нормы $\alpha = 1{,}7$ с соответствующим повышением экономичности в работе котла. Поскольку указанный вывод относительно полноты горения непосредственно вытекает из записей наблюдений, а не из условно принятых положений, правильность такового следует считать установленной.

Что касается работы котла, его производительности и напряжения поверхности нагрева, то в приведенной работе таковые исчислены, как уже о том упомянуто, при допущении, что за время слабой работы топки производительность котла шла в половинном размере против средней за все 10 часов работы. Наблюдение за уровнем воды в стекле дает основание полагать, что внесенная указанным допущением неточность скорее клонится в сторону уменьшения производительности котла, чем наоборот. Таким образом приведенные в таблице величины: часовой производительности котла за время нормальной работы топки $D_1^н = 2380$ клгр. норм. пара и напряжение поверхности нагрева котла $D_1^н/H_к = 11{,}9$ кгр. м² час, можно считать несколько меньшими действительных, но не преувеличенными. Такое напряжение (по нормальному пару), а, следовательно, и паропроизводительность для котла Менье с малым уклоном бульеров следует считать нормальными.

В отношении экономичности работу котла за время испытания, несмотря на некоторую неотрегулированность горения, следует считать хорошей. Высокий коэффициент полезного действия ($\eta_к = 67{,}5\%$), обусловленный, главным образом, хорошей полнотой горения и низкой температурой отходящих газов, повидимому свидетельствует об удачной конструкции топки, правильном расположении отражательно-направляющих сводов.

В силу того, что шлак удалялся через поддувало, потери, именуемые выгребом и провалом, суммировались, и при испытании выразились в 8,5%. Несомненно, что некоторая доля горючего в шлаках выгорала после чистки топки, так как в тесном зольном подвале заливать шлак водою не представлялось возможным. Принимая во внимание, что бур. уголь сжигается несортированным, с значительным количеством мелочи,—особенно увеличивать живое сечениеколосниковой решетки не следует, а главное—не следует допускать широких прозоров.

Унос не учитывался: потеря эта вошла таким образом в состав остаточного числа вместе с потерей в окружающее пространство. Принимая во внимание, что топливо в главной своей массе кусковое, и лишь в незначительной



Котел Менье $H_н$=200 м²

Рис. 4. Характеристика той-же работы (см. рис. 3) при исключенном неактивном периоде.

доле содержит мелочь, с другой стороны учитывая быстроту сгорания бурого угля и конструкцию топки, благодаря которой мелочь вместе с летучими ве-

ществами задерживается на более продолжительное время в топочном пространстве, надо считать, что потеря от уноса невелика.

В условиях проведенной работы много меньше обычной должна быть также потеря тепла в окружающее пространство. Котел одной стороной примыкает к работающему котлу Бабкок и Вилькокс, с другой же стороны имеет капитальную стену обмуровки толщиною в 1200 мм. Отдача обмуровкой тепла в окружающее пространство ограничивается таким образом лишь тремя гранями: фронтальной, задней и верхней.

Дальнейшие испытания по сжиганию бурого угля в чистом виде пришлось однако прекратить, так как обнаружилось, что железная перегородка в поддувале перегорела и завернувшийся край листа загораживает проход шлака из поддувала.

Котел был оставлен, и после охлаждения топка тщательно осмотрена. Оказалось, что после 4-хсуточной непрерывной работы ни на продольной стенке, ни на сводах в топке, выложенных, за отсутствием огнеупорного материала, из простого кирпича, не обнаружено никаких деформаций; это свидетельствует о сравнительно низких температурах, имеющих место в топочном пространстве при сжигании бурого угля в чистом виде. Надо полагать таким образом, что все принятые меры к улучшению температурных условий в топке (толстый слой жара, значительные аккумулирующие массы кладки и почти полное устранение прямой отдачи) вполне достаточного эффекта не дают, и подогрев дутьевого воздуха, повидимому, должен иметь существенное значение в отношении интенсивности, полноты й устойчивости процессов горения при сжигании бур. угля почапинско-шестеринской залежи.

Вместе с тем из осмотра охлажденной топки выяснилось, что передний горизонтальный свод топки засыпан золой и этим значительно с'ужен проход газов между сводами. Чтобы заставить газы проходить намеченным путем, решено с'узить ближайший к порогу проход до 250 мм., как это указано на рис. 2-ом пунктиром.

Вследствие происшедшей при этом остановки котла, испытания по сжиганию бурых углей в чистом виде были прерваны несколько ранее, чем предполагалось. Но и полученные при испытании и ориентировочных работах данные позволяют сделать вполне определенные заключения по вопросу использования почапинск. бурого угля (по крайней мере его разновидности — уголь светлый, плотный). Эти заключения сводятся к следующему.

1. Переоборудованная топка дает возможность сжигать почапинский бурый уголь в чистом виде без сдабривания и подсушивания. В отношении полноты горения, экономичности и паропроизводительности работа топки и котла на чистом буром угле дала вполне удовлетворительные результаты уже при первых опытах. В дальнейшем — благодаря большей приспособленности обслуживающего персонала к новому топливу, можно ожидать еще более благоприятных результатов.

2. Низкая теплотворная способность почапинского бурого угля непосредственно связана с значительным повышением расхода топлива в единицу времени. При среднем часовом расходе бурого угля под одним котлом 1500 кгр. и более число кочегаров должно быть удвоено и при каждых двух кочегарах должен быть один помощник. Его обязанности: разбивать крупные куски, заботиться, чтобы топливо было у кочегара всегда под рукою и помогать кочегарам при чистке топки.

3. Со стороны шлакового слоя при работе на почапинском бур. угле никаких затруднений технического характера (заплываний, местной зашлакованности и проч.) не замечается. Шлаковый слой получается однородный, весьма ноздреватый, спекшийся, (но не прочный), хорошо пропускающий сквозь себя воздух даже при толщине, доходящей до 500 мм. Затруднения в отношении шлаков встречаются только с количественной стороны, в смысле их удаления.

4. Весьма высокая зольность почапинского бурого угля сокращает до 3-х часов периоды между чистками и требует заострения внимания в эту сторону. Устройство опрокидных колосников с удалением шлака и золы через зольные туннели следует считать мерой обязательной. Зольные туннели должны быть снабжены достаточным числом вагонеток при соответствующем персонале рабочих по обслуживанию; на исправное состояние под'емника должно обратить самое серьезное внимание и вообще в деле обслуживания зольных туннелей должна быть достигнута надлежащая четкость работы.

К этому надлежит добавить несколько положений, касающихся устройства топки и режима работы при буром угле.

5. Колосниковая решетка должна быть углублена на 500 мм. или даже несколько более, считая от края шуровочного отверстия.

6. Топочное пространство должно быть надлежащей высоты (желательно не ниже 2,5 м.) и перекрыто вверху сводами, уменьшающими до минимума прямую отдачу и аккумулирующими тепло.

7. Топка обязательно должна быть оборудована вентиляторным дутьем, причем подогрев дутьевого воздуха следует считать мерой весьма желательной.

8. Толщину горящего топлива следует держать при кусковом буром угле 300 мм. и более. Вместе со шлаком слой, лежащий на колосниковой решетке, можно доводить до 800 мм. Дальнейшее накопление шлака затрудняет удаление его из колосниковой решетки.

9. Заброски топлива должны быть частые и обильные (10—12 лопат), давая бурому углю прогореть до получения в топке прозрачного пламени с ясной видимостью всей поверхности слоя (промежутки между забросками — 3—5 мин.).

10. Время от времени перед забросной свежего топлива следует производить легкую шуровку верхнего слоя, не задевая глубже лежащего топлива и в особенности — шлака.

11. Дутье и тягу надлежит отрегулировать таким образом, чтобы в топочном пространстве поддерживалось разрежение в пределах: больше нуля и меньше 2-х мм. в ст. Работа с давлением в топке, сопровождаемая отравлением воздуха котельной, не оправдывает себя ни в отношении горения, ни с экономической стороны.

IV. Сжигание бурого угля совместно с антрацитом м. АШ.

Перед от'ездом бригады на Почапинский сахзавод в Энергобюро был намечен ряд опытных работ по сжиганию бурого угля в смеси с антрацитом марки АШ в обыкновенной антрацитовой топке без переделок. Смеси намечались с содержанием бурого угля от 15% до 50%. Последняя норма взята за предельную, так как имелись сведения, что неоднократные пробы, произведенные на заводе ранее, давали уже при половинном содержании бурого угля в смеси резко выраженные отрицательные результаты, как со стороны горения, так и в отношении производительности котла.

При работах на смесях бригадой особое внимание обращено на тщательное изготовление однородной смеси, что, с одной стороны, является непосредственным условием правильного горения топлива на колосниковой решетке,— с другой стороны, представляет собою задачу немалой трудности в виду огромной разницы в структуре двух топлив: антрацитовой мелочи и бурого угля с величиной кусков, доходящей до размеров АП. Работа по измельчению бурого угля и последующее затем многократное перелопачивание смеси потребовало значительной затраты времени и рабочей силы и все же не вполне достигало цели: куски бурого угля величиной 3—5 см. выделялись в полученной смеси. И не смотря на это, можно утверждать, что даже полученная бригадой степень однородности смеси неосуществима в обычных условиях заводской практики, если не будут применены механические способы дробления бурого угля.

Исследовательскую работу по сжиганию бурого угля в смеси с АШ решено было производить у водотрубн. котла Симонис и Ланц с поверхн. нагр. $H_к = 202$ м² с антрацитовой топкой при нем, снабженной вентиляторным дутьем. Площадь колосниковой решетки (с жив. сечен. около 6%) $R = 5{,}25$ м², а средняя высота топочного пространства $h_m = 2{,}6$ м. Все работы решено было производить при одном кочегаре, уже ознакомленном с приемами сжигания бурого угля.

Изготовление смеси производилось тут же в котельной. Вследствие крайнего недостатка на заводе соответствующей посуды для помещения проб топлива, решено — при каждом испытании отбирать отдельно пробу бурого угля и пробу антрацита АШ с тем, чтобы в конце всех испытаний отобрать средние пробы — по одной от каждого топлива. Для этой цели был изготовлен и установлен в соседнем холодном помещении деревянный ящик с перегородкой и крышкой.

Первая — ориентировочная — работа по сжиганию бурого угля совместно с антрацитом м. АШ была проведена 18 декабря 1931 г. на смеси с содержанием: 15% бур. угля и 85% — антрацита АШ. Она обнаружила ничтожное участие бурого угля в работе топки и потому назначенное на следующий день испытание топки и котла решено было провести в смеси с содержанием: 25% — бурого угля и 75% — АШ.

При испытании 19 декабря на указанной смеси горение в топке регулировалось, как при сжигании бурого угля — по виду пламени, что надо признать ошибкой, так как в конце работы на колосниковой решетке скопилось большое количество несгоревшего АШ, который выгорел уже после смены, т. е. фактически после окончания испытания, этим самым сильно увеличив полученный при испытаний остаточн. член.

Обнаруженная неудача заставила провести повторную работу при том же составе смеси, увеличив интервалы между забросками для более полного догорания штыба.

Вместе с тем столь резко выраженное отставание АШ в процессе горения от бурого угля заставило усумниться в целесообразности одновременного сжигания в смеси двух топлив, столь различно ведущих себя в топке.

Если построить примерную диаграмму Гайера (см. рис. 5) для бурого угля – топлива с большим выходом летучих — и отдельно — для антрацита, почти лишенного таковых, принявши при этом, что скорость горения бурого угля вдвое превышает скорость горения антрацита, а затем построить суммарную диаграмму одновременного горения этих двух топлив в смеси, — то отрицательная сторона совместного процесса выразится чрезвычайно выпукло огромным, сверх всякой меры, расхождением кривых диаграммы: потребности воздуха и его действительного поступления в топку. Расхождение это неизбежно, так как вытекает оно из природы указанных двух топлив, и если попытаться сократить диаграмму, урезав ее по абсциссе, т. е. уменьшить время между забросками, то это неизбежно приведет к неполному выгоранию антрацита, и к концу работы мы будем иметь ту картину, какая получилась в результате испытания 19 декабря, когда в течение $1^1/_2$ часов выгорал пущенной на штыб в топке, прогар перед чисткой.

Изложенные здесь соображения приводят к мысли о целесообразности сжигания бурого угля и антрацита не параллельно (в смеси), а последовательно (одно топливо за другим), причем сжигание антрацита штыба конечно должно предшествовать в целях создания надлежащих температурных условий, требуемых для перехода на малокалорийный бурый уголь.

Для подтверждения высказанных здесь положений 20 и 21 декабря были проведены два испытания: 1) на смеси вышеуказанного состава и 2) на одном буром угле, но с предшествовавшей антрацитовой заправкой (см. диаграммы рис. 6 и 7). Вместе с тем для сравнения с результатами при обычном в настоящее время топливе сахзаводов — АШ, проведена была 23 декабря конт-

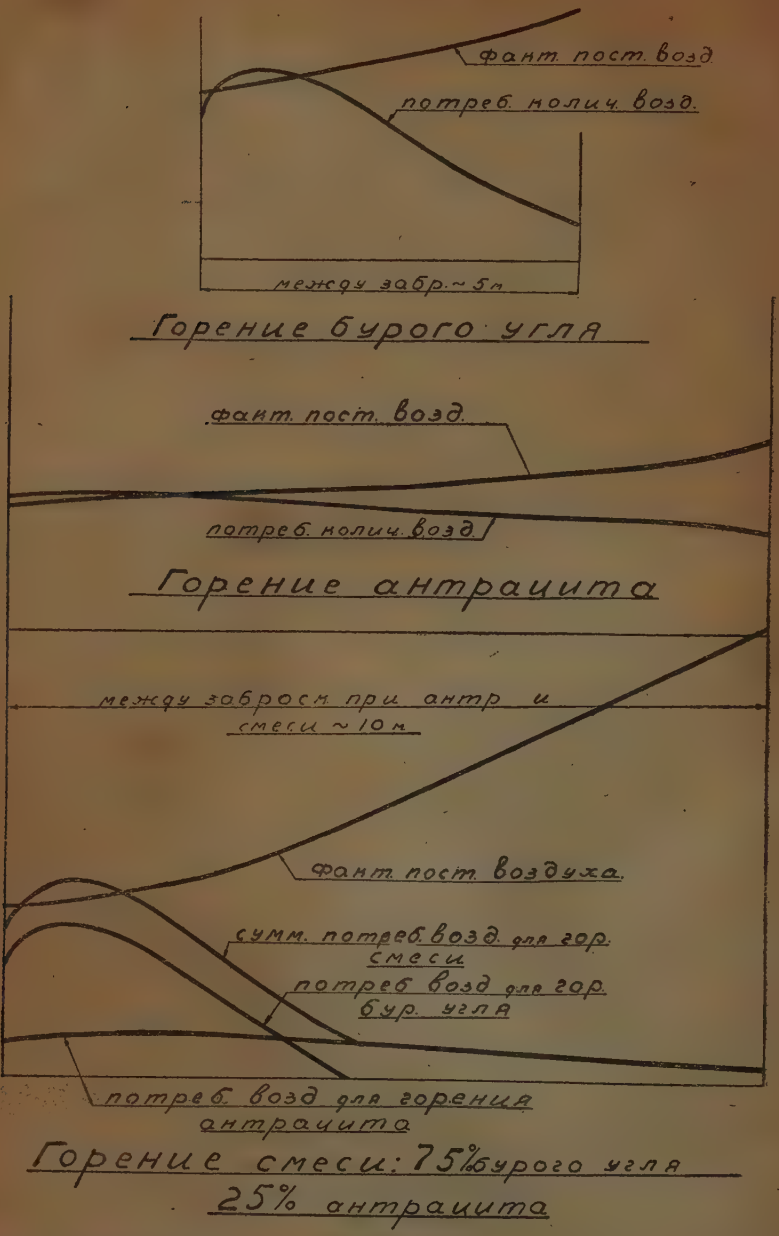


Рис. 5. Диаграмма Гайера, построенная для горения бурого угля, антрацита и смеси этих двух топлив.

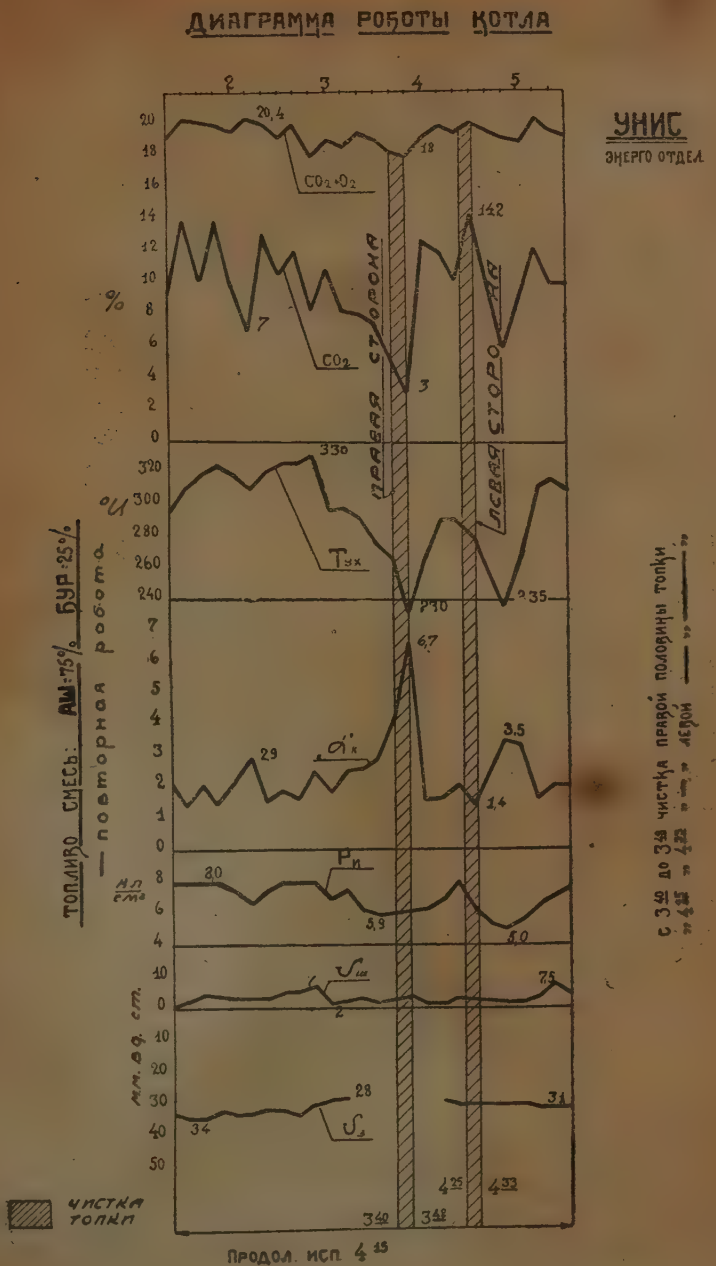


Рис. 6. Характеристика работы антрацитовой топки (без переделок) на смеси: 25% бурого угля и 75%—АШ

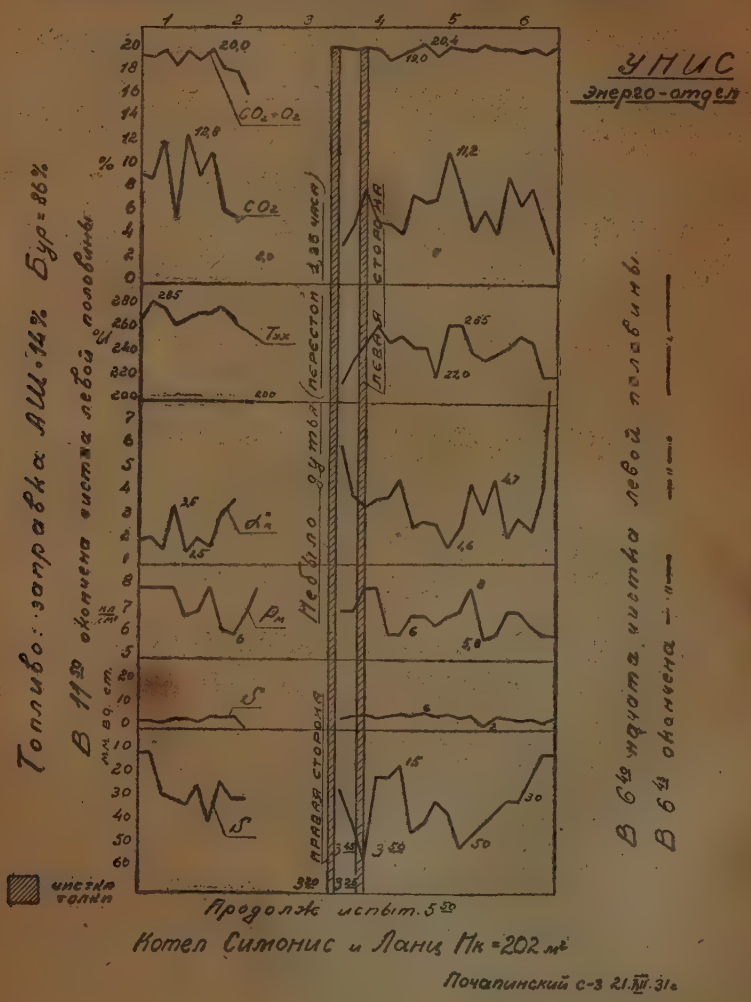


Рис. 7. Характеристика работы той же топки (см. рис. 6) на антрацитовой заправке штыбом и последующим сжиганием бурого угля в чистом виде

рольная работа на чистом штыбе. Результаты всех трех работ даны в прилагаемой сводной ведомости, в графах 8, 9 и 10.

При рассмотрении данных таблицы прежде всего следует отметить то огромное преимущество примененного бригадой способа сжигания бурого угля на антрацитовой заправке, что при этом оказывается возможным сжигать бурый уголь в количестве более 85% тогда как фактически бурый уголь сжигался на заводе в виде добавки к АШ в количестве

не более 10% по весу.[1]) Далее обращает на себя внимание существенное повышение экономичности при работе бурым углем на антрацитовой заправке: при работе на смеси коэффициент полезного действия котла не достигал 50%,— при антрацитовой заправке = 60%. Что же касается напряжения поверхности нагрева котла, то таковое при работе на заправке оказалось наименьшим: 13,5 кгр./м² час по норм. пару против 15,5 кгр./м² час при работе на смеси и 15,9 кгр/м² час при работе на чистом антраците. Разница эта не так уж велика и имеет повидимому главную причину в слабом заборе пара, так как среднее давление при работе на буром угле с заправкой АШ оказалось наивысшим. Количество топлива, сжигаемого на 1 кв. м. колосник. решетки при работе на заправке в среднем $B_1 = 225$ кгр./м$_2$ ч., что много ниже предельного. Это говорит о возможности довести напряжение поверхности нагрева котла до обычной нормы 20 — 25 кгр/м² ч. — для горизонтальных водотрубных котлов.

Необходимо отметить две существенно важные стороны, неблагоприятно отражавшиеся на результатах испытаний по бурому углю. Во-первых — состояние дутьевых заслонок в сильной степени затрудняло регулировку горения, подачей воздуха; это обстоятельство сказалось почти в равной степени во всех трех работах и ближайшим образом выразилось в неблагоприятных результатах анализа топочных газов. Несомненно, что возможность лучшей регулировки горения подачей воздуха приведет к повышению экономичности работы котла.

Второе неблагоприятное обстоятельство отражалось главным образом на работе с заправкой. Оно заключается в том, что при всех трех испытаниях топка обслуживалась каждый раз только одним кочегаром. А между тем средний часовой расход топлива при работе на чистом антраците АШ равнялся 523 кгр./час, при работе на смеси — 847 кгр./час, а при работе бурым углем на антрацитовой заправке достигал 1180 кгр./час. Таким образом, если при штыбе кочегар нес свою нормальную нагрузку полностью, а на смеси работал с некоторой перегрузкой, то при работе на антрацитовой заправке он выполнял работу двух вполне нагруженных кочегаров. На результатах работы это обстоятельство сказывалось двояким образом: столь перегруженный кочегар естественно не в состоянии был в должной мере вникать в качественную сторону своей работы, а вместе с тем при одном кочегаре столь перегруженном, не могло быть речи о дальнейшем повышении производительности котла. Таким образом, предел для напряжения поверхности, нагрева котла устанавливался не обстоятельствами, зависящими от котла топки, рода топлива и т. п., а заключался исключительно в недостатке рабочей силы. При двух кочегарах, с помощником при них, естественно ожидать при работе на буром угле с антрацитовой заправкой результатов — со стороны производительности котла — тех же, что и при работе на АШ, а со стороны экономичности — даже выше, так как при работе на кусковом буром угле при более интенсивном его сгорании не имеют места те огромные потери от уноса, какие мы имеем на штыбах. Можно при этом также рассчитывать, что в меру большего ознакомления с новым топливом и большей к нему приспособленности со стороны обслуживающего топки персонала, еще более будет снижен расход АШ и соответственно повысится использование бурого угля при сжигании его в обыкновенной антрацитовой топке даже без переделок.

Обсудив полученные результаты по сжиганию почапинского бурого угля в обыкновенной антрацитовой топке совместно с антрацитом м. АШ, мы приходим к следующим выводам:

1. Почапинский бурый уголь с некоторым добавлением антрацита м. АШ вполне возможно сжигать в обыкновенной антрацитовой топке без всяких

[1]) Такое положение с сжиганием бурого угля наблюдалось в течение всего свыше месячного пребывания бригады УНИ'а на Почапинском сахзаводе.

переделок с получением надлежащей производительности котла и при довольно высокой степени экономичности в его работе.

2. Способ сжигания бурого угля совместно с антрацитом АШ в виде смеси следует считать нецелесообразным, как не отвечающий природе смешиваемых топлив. Ему решительно следует предпочесть способ сжигания бурого угля на антрацитовой заправке, заключающийся в следующем. При заправке топки сжигается чистый штыб до накопления достаточной толщины жаровой подушки, способной поддержать требуемую температуру в топке, после чего переходят на сжигание чистого бурого угля; восстановление жарового слоя по мере его выгорания в период работы бурым углем происходит за счет этого последнего. Во время чистки топки жар на колосниковой решетке поддерживается забросками одного штыба и на нем же ведется топка некоторое время после чистки до накопления требуемого слоя жара, после чего переходят снова к сжиганию одного бурого угля.

3. Способ сжигания бурого угля на антрацитовой заправке имеет следующие преимущества перед работой на смеси:

а) Достигается высшая степень использования местного топлива: при достаточном навыке кочегаров расход АШ в среднем можно считать от 10% до 15%, а бурого угля соответственно от 90% до 85%.

б) Исключается весьма кропотливая и в заводской практике, можно считать, неосуществимая работа по приготовлению однородной смеси из двух топлив столь различной структуры: крупнокускового бурого угля и антрацитовой мелочи.

в) Последовательная работа сперва на антрацитовом штыбе в течение довольно короткого времени и затем длительная работа на буром угле дает ровное, более устойчивое горение, более поддающееся регулированию.

г) Расширяется возможность регулирования работы топки не только количеством сжигаемого топлива, но и качеством его, переходя к антрациту в том случае, когда усиленные забросы бурого угля окажутся недостаточными и вновь возвращаясь к бурому углю при ослаблении нагрузки котла.

4. Во время работы необходимо держать при топке надлежащее количество основного рабочего топлива—бурого угля—и некоторое количество АШ—топлива подсобного, которое расходуется при заправке топки и во время чистки ее, а также при обстоятельствах, указанных в предыдущем абзаце г).

5. При работе на АШ и на буром угле отдельно, — в том и другом случае— следует руководствоваться установленными правилами. В частности, при сжигании бурого угля в данном случае следует руководствоваться правилами, изложенными на 10б стр. настоящей статьи.

V. Методика замеров.

Питательная вода при испытаниях замерялась двумя тарированными мерными баками, изготовленными специально для этой цели. Емкость каждого бака — 300 кгр. Равенство учтенной и испаренной воды — достигалось подведением уровня при конце испытания к начальному. Разность давления пара в расчет не принималась.

Взвешивание топлива производилось на имеющихся в котельной весах, помощью которых ведется регулярный учет топлива, расходуемого в котельной.

Проба топлива при испытании 16 декабря отбиралась от каждой вагонетки, сообразуясь с размерами кусков в общей массе топлива. Отобранное топливо подвергалось измельчению кусков и количественному сокращению методом „салфетки". Пробы, отобранные при испытаниях по совместному сжиганию бурого угля и антрацита (отдельная проба для бурого угля, а также для антрацита) случайно были уничтожены. Химический состав и теплотворная способность топлив приняты при этих испытаниях на основании вышеизложенных соображений условно.

СВОДНАЯ ВЕДОМОСТЬ

испытаний по сжиганию почапинско-шестеринского бурого угля на простой колосниковой решетке в чистом виде и совместно с антрацитом марки АШ, проведенных бригадою УНИС'а в котельной Почапинского сахзавода в декабре 1931 г.

№№ по порядку	Наименование величин	Их обозначения	Единицы измерения	Даты испытаний.—Характер работы					
				16/XII	16/XII	19/XII	20/XII	21/XII	23/XII
				На чистом бур. угле		На смеси:		На буром угле с антрацитовой заправкой	На одном антраците м. АШ
				Работа в целом [1]	Исключен период слабой работы [1]	25% — бурого угля 75% — антрац. м. АШ			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Продолжительность испытания	τ	час	10,0	6,33	4,5 [2]	4,25 [2]	4,50 [2]	5,83 [2]
	I. Характеристика котла								
2	Система котла	—	—	Менье с мал. уклон. бульеров		Симонис-Ланц			
3	Поверхность нагрева котла	$H_к$	м²	200		202			
4	Тип топки	—	—	Антрацитовая, переоборудованная на бур. уголь		Обыкновенная антрацитовая топка без переделок			
5	Площадь колосниковой решетки	R	м²	4,1		5,25			
6	Живое сечение ее	—	%	31,8		6,0			
7	Относит. площадь колосник. решетки	$\frac{R}{H_к} \cdot 100$	%	2,05		2,6			
8	Средняя высота топочного пространства	$h_т$	м	2,3		2,6			
9	Об'ем топочного пространства	$V_т$	м³	9,43		13,6			
	II. Топливо								
10	Наименование и марка	—	—	Бурый уголь		Бурый уголь и антрац. АШ			Антрацит м. АШ
11	Расход каждого топлива	—	%	100%		25%—бурого угля 75%—антрац. м. АШ		86%—бур. угля 14%—АШ	100%
12	Способ совместного сжигания	—	—	—		В смеси [3]		На антрацит. заправке	—
13	Средний химсостав рабочего топлива:								
	углерод	$C_р$	%	19,2		62,2		29,4	75,5
	водород	$H_р$	%	1,5		1,4		1,7	1,3
	кислород с азотом	$(O+N)_р$	%	9,1		3,3		8,1	1,4
	сера	$S_р$	%	0,9		1,1		1,1	1,1
	влага	$W_р$	%	43,3		17,0		37,9	8,5
	зола	$A_р$	%	26,0		15,0		21,8	12,2
14	Характеристика горючей массы	β	%	0,09		0,045		0,07	0,04
15	Средняя калорийность топлива (низшая)	$Q_р^н$	кал.	1500		5200		2400	6400
16	Общий расход топлива	B_0	кгр.	12445	9550	3330	3600	5320	3050
17	Часовой расход его (нагрузка кочегара)	B_1	„	1244,5	1510	740	847	1180	523
18	Напряжение колосниковой решетки	B_1/R	кгр/м²ч	304	368	141	162	225	98
19	Тепловое напряжение топочн. простр-ва	$Q/V_т$	кгр/м³ч	186500	240000	283000	324000	207000	246000
	III. Вода и пар								
20	Общее количество испаренной воды	D_0	кгр	18045	14825	13115	12985	11815	18387
21	Средняя температура питат. воды	$t_в$	°Ц	6,1	6,1	5,1	5,8	8,8	6,1
22	Теплосодержание рабочего пара	λ	кал/кгр	657,8	657,8	659,1	660,6	660,7	660,5
23	Тепло, расходуемое в котле на 1 кгр. пару	$\lambda - t_в$	„	651,7	651,7	654,0	654,8	651,9	654,4
24	Среднее давление в котле	$P_{абс.}$	ата	5,8	5,8	6,7	7,9	8,0	7,8
25	Часовая производительность котла:								
	а) по рабочему пару	D_1	кгр/м²ч	1804,5	2340	2920	3050	2640	3140
	б) по нормальному пару	$D_1^н$	„	1840	2380	3050	3120	2730	3220
26	Напряжение поверхностного нагрева котла								
	а) по рабочему пару	$D_1/H_к$	кгр/м²	9,02	11,7	14,4	15,1	13,0	15,5
	б) по нормальному пару	$D_1^н/H_к$	„	9,2	11,9	14,9	15,5	13,5	15,9
27	Испарительность топлива:								
	а) по рабочему пару	D_0/B_0	—	1,45	1,55	3,95	3,6	2,22	6,02
	б) по нормальному пару	$D_1^н/B_1$	—	1,48	1,58	4,06	3,7	2,33	6,16
	в) тоже по условному топливу	$D_1^н/B_1^у$	—	6,9	7,35	5,46	5,0	6,8	6,72
	IV. Газы и воздух								
28	Состав дымовых газов у шибера:								
	а) углекислота	CO_2	%	7,8	9,2	11,4	9,8	6,9	9,7
	б) углекислота с кислородом	CO_2+O	„	19,9	20,1	19,7	19,4	19,6	19,8
	в) один кислород	O	„	12,1	10,9	8,3	9,6	12,7	10,2
	г) окись углерода	CO	„	0,57	0,1	1,1	1,7	1,3	1,2
29	Средняя температура газов у шибера	$T_у$	°Ц	183	188	256	291	251	293
30	„ „ дутьевого воздуха	$t_к$	„	33	33	29	31	29	30
31	Коэффициент избытка воздуха	α	—	2,27	2,0	1,6	1,6	1,8	1,8
32	Среднее давление в поддувале	S_3	мм. в. ст.	30,3	34,9	38,8	37,0	29,2	—
33	„ разрежение в топке	S_2	„	2,3	3,1	—	—	—	—
34	„ „ у шибера	S_m	„	10,0	9,9	—	3,4	—	—
35	Сопротивление газоходов (дифференция)	S_d	„	7,7	6,8	—	—	—	—
	V. Тепловой баланс								
36	Тепло использованное котлом (кпд котла)	$\eta_к$	%	62,9	67,5	49,7	45,5	60,0	60,6
	Потери тепла:								
37	с уходящими газами	Q_2	„	16,2	15,5	13,5	16,8	20,1	17,7
38	от химич. неполноты горения	Q_3	„	4,6	0,6	5,9	10,0	9,3	7,3
39	„ механич. „ „	Q_4	„	—	—	—	24,0	—	—
	а) недожог в провале	$Q_4^{пр}$	„	8,5	16,4	30,9	4,9	остат.	остат.
	б) „ шлаках	$Q_4^{ш}$	„				12,4 3,7	4,6 чист.	чист.
	в) „ в уносе	$Q_4^{у}$	„	7,8—			6,7	10,6	14,4
40	в окружающее пространство	Q_5	„						

Примечания: 1. Период малопроизводительной работы топки и котла вызван был продолжительной задержкой в подаче вагонетки под шлак. Пришлось в топке, пущенной на прогар и уже прогоревшей, но не почищенной, снова разводить огонь, что привело к продолжительному расстройству горения в топке и почти полному прекращению парообразования. Для придания работе более показательного характера, непроизводительный период, связанный с неудачной чисткой, исключается. Подсчет приведенных во второй графе величин сделан при допущении, что в течение исключенного периода производительность котла составляла половину средней, исчисленной за все 10 час. работы.

2. Непременное условие — проводить испытание данного котла при обслуживании такового одним и тем же кочегаром привело при 6-тичасовых сменах к невполне достаточным периодам испытаний. В частности при испытании 20/XII работа была прервана на 1 ч. 15 м. остановкой всех котельной: перешивали приводный ремень у вентилятора.

3. При испытании 19/XII на смеси — 25% бур. угля и 75% АШ — регулировка горения велась по пламени, — как при сжигании одного бур. угля, в результате перед чисткой в топке было обнаружено большое количество несгоревшего антрацитового шлыба. Работа была повторена 20/XII, причем между забросками были удлинены интервалы для более полного выгорания шлыба. То и другое испытания дали неудовлетворительные результаты как в отношении кпд котла ($\eta_к$ — менее 50%), так со стороны степени использования местного топлива. Это привело к сжиганию бур. угля не в смеси, а на заправке антрацитовым шлыбом, что повысило кпд до 60%, а относительный расход бур. угля с 25% поднялся до 85%.

Энергобюро УНИС'а.

Учет шлаков, провала и уноса в условиях работы котельной представлялся неосуществимым и от него пришлось после некоторых попыток отказаться.

Наблюдения за манометром, температурами, составом отходящих газов, тягомерами и проч. производились каждые 10 минут по сигналу заводскими сменными теплотехниками и записывались каждым в соответствующий журнал под расписку.

Анализ газов производился свеже заряженным и опробованным прибором Орса; замер температуры отходящих газов — помощью термопары: паспорта таковая не имела. Давление в котле измерялось помощью контрольного манометра. Дутье и тяга полностью замерялась только в котле Менье с переоборудованной топкой. При испытании у котла Симонис — Ланц наблюдение за дутьем и тягой носило случайный характер в виду отсутствия на заводе подходящих трубок.

VI. Заключение.

Проведенные на Почапинском сахарном заводе работы по сжиганию бурого угля на обыкновенной колосниковой решетке представляют собою первую серию опытов, предпринятых Энергбюро УНИС'а в деле изучения украинских бурых углей и целесообразного использования таковых для сахарной промышленности. Как видно из изложенного, уже первые опыты дают определенный фактический материал по вопросу, поставленному в первую очередь — о возможности сжигания почапинского бурого угля на обыкновенной решетке. Опытными данными, как мы видим, вопрос этот разрешается в двух направлениях и в обоих случаях в положительном смысле.

1. Почапинский бурый уголь возможно сжигать в чистом виде на обыкновенной колосниковой решетке в топке, переоборудованной согласно вышеприведенным указаниям Энергбюро. При работе у котла Менье с малым уклоном бульеров получены были следующие опытные данные: к. п. д. котла несколько выше 60%, напряжение пов. нагрева $\cong$ 12 кгр./м^2 час по нормальному пару, испарительность по нормальному пару и условному топливу—7,3, горение почти полное: CO менее 0,1%.

2. Тот же уголь в топке антрацитовой без переделок возможно сжигать с довольно хорошими результатами, прибавляя к бурому углю топливо более высокой калорийности, а именно — антрацит марки АШ. При этом проведенные Энергбюро испытания приводят к заключению о нецелесообразности сжигания бурого угля с антрацитом АШ, в виде смеси и дают более простой, приводящий к лучшим результатам способ сжигания бурого угля на антрацитовой заправке. Опытные данные, полученные у котла Симонис и Ланц (горизонтально-водотрубный) при сжигании бурого угля на антрацитовой заправке: к. п. д. котла 60%; напряжение пов. нагрева котла 13,5 кгр. м^2 час норм. пару; испарительность топлива по норм. пару и условному топливу 6,8; расход бурого угля — 86%, антрацита АШ — 14%.

Соображения теоретического характера и опытные данные при этом выдвигают категорическое требование усиленного персонала, обслуживающего топку и четкой организации работы в зольных подвалах. Полученная при опытах недостаточная производительность котла является главным образом следствием недостатка рабочей силы, обслуживающей топку.

Дело изучения почапинского бурого угля проведенными на заводе опытами далеко еще не закончено. Необходимо изучить все разновидности бурого угля почапинско — шестеринских залежей; вместе с тем необходимо также расширить опытные работы исследованием топок специальной конструкции для бурых углей — механических и полумеханических.

Само собою понятно также, что об'ем исследоват. работ УНИС'а по бурым углям не должен ограничиваться лишь почапинско-шестеринским месторождением; непосредственно за сим исследовательскими работами должна быть

охвачена вся Звенигородская группа буроугольных залежей, а также ближайшие к Киеву залежи Вышгорода.

Возвращаясь к почапинскому бурому углю, необходимо обратить внимание на две существенные стороны дела и в ближайшее время принять соответствующие меры.

1. Необходимо к предстоящему сезону провести сортировку бурого угля по качеству и по величине кусков. Это требование является вполне актуальным, особенно если принять во внимание, что к предстоящему сезону имеется установить на нескольких заводах специальные топки.

2. Необходимо всемерно озаботиться о снижении себестоимости добываемого в шестеринской шахте бурого угля. Согласно данных Почапинского Сахкомбината, можно, считать, что стоимость одной тонны пара на буром угле обходится, примерно с 2½ раза дороже, чем на антрацитовой мелочи, что об'ясняется главным образом примитивностью оборудования и способов добычи, и вытекающей отсюда дороговизной бурого угля. Усовершенствование оборудования шахты, рационализация способов добычи и транспортирования как внутри шахты, так и при под'еме угля на поверхность земли, а также рационализация транспорта угля от места добычи к заводу — все мероприятия в этом направлении снизят стоимость бурого угля и существенно удешевят пар.

Разрешением в положительном смысле вопроса сжигания почапинского бурого угля на обыкновенной колосниковой решетке до некоторой степени предрешен вопрос о сжигании такового в специальных топках. Открывается таким образом широкая возможность использования одного из видов местного топлива. Киевскому Сахаротресту надлежит всемерно использовать эти возможности. Котельные ближайших заводов к предстоящему уже производству 1932 — 1933 г. должны быть переведены на бурый уголь. Принимая во внимание специфические особенности бурого угля — весьма низкую калорийность его и очень высокую зольность, желательно установить топки с механической загрузкой угля и такой же выгрузкой шлака. Предусматривая однако затруднения, могущие встретиться при изготовлении вышеупомянутых топок, надлежит всемерно озаботиться также о возможности пуска котельной на буром угле при топках с обыкновенной колосниковой решеткой и ручной загрузкой топлива.

Как на случай применения специальных топок, так и для работы на буром угле у простых топок, необходимо в ближайшее же время озаботиться подготовкою соответствующих кадров кочегаров для работы на буром угле. Затронутый вопрос существенно важный, и своевременное разрешение его, если не вполне устранит, то во всяком случае в сильной степени смягчит остроту положения, всегда наблюдаемую при переходе на новое топливо. Немедленное принятие мер к организации кочегарских курсов по работе на буром угле следует поэтому считать безусловно необходимым. Вполне понятно, что курсы эти должны быть созваны при одном (или даже более) из заводов, расположенных в буроугольном районе.

Непрерывно-действующий диффузор системы инж. Федченко.

Г. Бенин.

Недостатки существующей диффузионной батареи общеизвестны. Вряд ли можно найти другую станцию на сахарном заводе, которая так бы упорно не поддавалась реконструкции, невзирая на ряд к этому попыток. В последнее время запатентовано много конструкций диффузионных аппаратов, корпус которых имеет вид прямой, либо изогнутой трубы (Тищенко, Маликов, Соколов и др.). В настоящей заметке мы познакомим читателя с конструкцией непрерывно-действующего диффузора сист. Федченко, испытание которого было проведено при переработке сушеной стружки на Октябрьском сахарном заводе.

Диффузор представляет из себя, по описанию изобретателя, клепанный из котельного железа сосуд круглого сечения, состоящий из 2-х частей. В отделение сосуда „2" (см. черт. 1) поступает через загрузочное отверстие обыкновенная свекловичная стружка. В это-же отделение „2" поступает в 2-хкратном количестве по весу стружки нагретый до 95°С диффузионный сок (через камеру „6"). Ошпаренная стружка с соком поступает в сосуд „1". Для того, чтобы стружку подать к выгрузочному отделению диффузора (7)— немного выше перегиба сосуда — через камеру „4" нагнетается компрессором отходящий газ из котельной или нагретый до 90°С воздух, который, распыляясь в мельчайшие пузырьки, естественно, будет подниматься вверх сосуда „1" и увлекать с собой стружку, выбрасывая ее в отделение „7". Навстречу движения стружки, через камеру „5", поступает барометрическая вода. Отбор диффузионного сока производится через камеру „3".

Процесс диффузии происходит в отделениях „2" и „1". Скорость движения стружки вверх в отделение „1" будет зависеть от количества поступающего из компрессора газа или воздуха. Предел высолаживания будет зависеть, кроме других условий, как-то: толщина стружки и т. д., от количества откачиваемого через камеру „4" сока. Регулируя впуск воздуха через камеру „4", впуск воды через камеру „5", впуск горячего диффузионного сока через камеру „6" и отбор диффузионного сока из камеры „3", можно привести содержимое аппарата в движение, при чем можно достигнуть противоточных движений, т. е. в отделение „1" стружка будет двигаться вверх— как имеющая большее поверхностное трение, чем вода, а вода-сок — вниз. Таким образом вполне достигается принцип противоточного движения стружки и воды, без применения какого-либо движущегося механизма, который почти во всех предложенных непрерывно действующих диффузорах является главнейшим препятствием к их распространению. Кроме того, в отделении „1" мелкая стружка и мязга будут быстрее подниматься вверх, а крупная более медленно, вследствие разных поверхностей трений о пузырьки воздуха, что благоприятно будет влиять на процесс диффузии.

При работе отходящим газом, необходимо давать известковое молоко в нужном количестве.

На прилагаемой схеме (черт. „2“) видно включение аппарата с другими аггрегатами, где: „А“ диффузор.

11. Сборник сока (виндфляша).
10. Компрессор.
9. Насос диффузионного сока на дефекацию и в камеру.
8. Решоферы для нагревания дифузионного сока.

При размере аппарата: длина — 10000 мм., диам. — 1000 мм. и при пребывании стружки 15—20 минут — диффузор может в сутки переработать, по предварительным подсчетам изобретателя, 3000 мц. свеклы. Диффузор автор рекомендует как для сырой, так и для сушеной стружки.

Диффузор описанной конструкции установлен был на Октябрьском сахзаводе 26-го февраля 1932 года и с 8-ого марта начался пропуск его в работу. С первых же дней пропуска диффузора на сушеной стружке обнаружились следующие недочеты в его работе.

1. В соединительном колене стружка забивалась, что заставляло держать весьма пониженную нагрузку. Бывали случаи, что стружку выбрасывало через загрузочную часть аппарата.

2. В камеру для отсасывания сока попадал воздух, что нарушало нормальную работу насоса и не позволяло бесперебойно работать циркуляционной системе.

3. Через разгрузочную часть вместе с жомом удалялось также большое количество воды.

Все перечисленные недостатки конструкции диффузора приводили к получению плотности диффузионного сока при работе на сушеной стружке около 2° Вх'а.

Иначе говоря, аппарат как система не работал, не представлялось возможным даже на короткое время достигнуть непрерывности в его действии.

Для улучшения работы были предприняты следующие мероприятия:

1. Короткий шнек в узкой части (2) был заменен на длинный (длина 5 мт.).

2. К колену была подведена воздушная и водяная коммуникации, для того, чтобы в случае забивания колена стружкой можно было бы образующуюся пробку пробивать либо водой, либо воздухом.

3. Камера для отсасывания диффузионного сока была соединена со специальной виндфляшей (11), из которой уже насос забирал сок.

Попытки пустить в ход аппарат после указанных переделок не увенчались успехом. Так же, как и до соответствующих переделок, не представилось возможным достигнуть непрерывности. Снова происходило забивание колена стружкой. Это обстоятельство заставляло пользоваться, для пробивания пробки, водой, подведенной к колену (воздух с давлением до 1 атм. не мог пробивать стружку), что в свою очередь приводило, во-первых, к нарушению циркуляционной системы, а, во-вторых, пуск воды в колено не позволял нормально поступать воде в верхнюю часть широкого цилиндра. К этому надо заметить, что забивание колена носило систематический характер и, следовательно, требовало непрерывной дачи воды. Равным образом, наличие виндфляши хотя и несколько улучшило работу насоса, но не предотвращало прохождения в камеру отсасывания воздуха, что также нарушало работу аппарата.

Таким образом, невзирая на все попытки достигнуть хотя бы на короткое время непрерывности, по причинам вышеуказанным, мы не получили положительных результатов. Аппарат как система не работал и не выпускал диффузионного сока и жома нормального качества, и поэтому не представилось возможным на данном аппарате получить подтверждения правильности принципа работы и выявить преимущества и условия для работы его в дальнейшем.

Комиссия, в составе: автора настоящей заметки, механика завода А. А. Шкодина и рационализатора завода Г. И. Гайдамак, на основе выше-

Опытный диффузор системы Федченко

Черт. №1

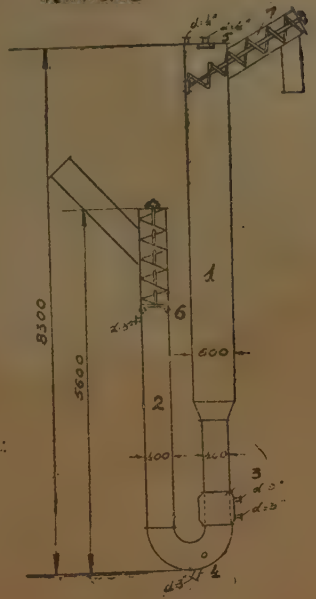


Схема опытной установки непрерывно-действующей диффузии системы Федченко на Октябрьском сах.-заводе в 1932 (на сушеной свекле):

Черт. №2

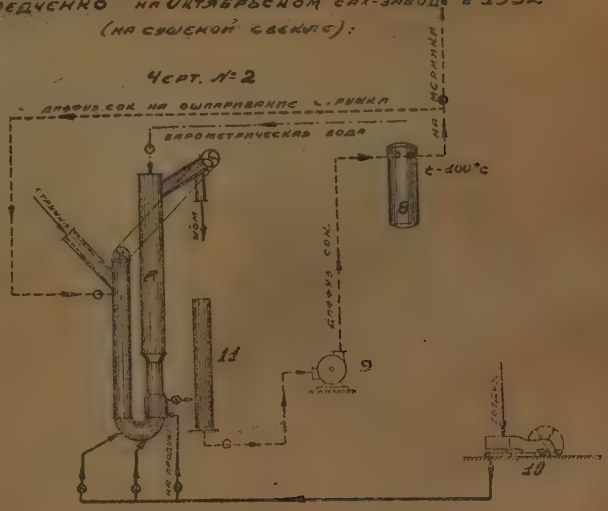


Рис.. 1.

приведенных наблюдений над работой аппарата, пришла к выводу, что в диффузоре в его современном виде не обеспечено, в первую очередь, нормальное продвижение стружки; комиссия также указала на ряд других дефектов аппарата, как-то: попадание воздуха в камеру для отсасывания диффузионного сока, несовершенство удаления жома, забивание колена и пр.

Мы привели здесь описание и результаты наблюдений над работой диффузора сист. Федченко для того, чтобы отметить один досадный факт, который, к сожалению, нередко имеет место в практике по реализации изобретений. Из знакомства с представленным материалом невольно возникают вопросы — нужно ли было делать и монтировать этот относительно дорогостоющий аппарат? Не проще было бы подвергнуть проверке принцип работы данного аппарата на лабораторной модели? Очевидно, ответ должен быть положительный.

Это еще раз свидетельствует о необходимости иметь экспериментальную мастерскую для проверки изобретений на малых моделях, как об этом и отмечено в резолюциях 2-го расширенного Пленума ЦБ ИТС Сахарников.

Вплив різних попередників та вдобрень на врожай цукрового буряка

за даними обліку 1929 року в господарствах Союзцукру.

Н. П. Левченко.

Вступ.

У цій роботі дається оцінку певної частини аґрикультурних засобів, що їх застосовувано в 1928/29 господарчому році по радгоспах Союзцукру. Одноразово подано перевірку висновків робіт досвідних установ з цукровим буряком у порівненні з даними, яких одержано в конкретних умовах виробництва.

Соціялістичне сільсько-господарське виробництво ставить перед нами задачу знайти таку систему аґротехнічних засобів, якіб цілком забезпечували максимальний розвиток продукційних сил.

Успішне закінчення побудови фундаменту соціялістичної економіки створює всі передумови виконання завдань четвертого завершного року першої п'ятирічки та розгортання робіт на другу п'ятирічку. Справді, на теперішньому етапі розгорнутого наступу цілим фронтом наша країна не може терпіти такого гальма нашого руху, як відставання наукової роботи від загальних темпів соціялістичного будівництва.

Ми робимо спробу на підставі, хоча й недостатніх і неповних матеріялів, які має Союзцукор в своєму розпорядженні з питання врожаю цукрових буряків по своїх радгоспах у 1929 році, дати освітлення та оцінку факторів, що визначали той або інший урожай.

Фактичний матеріял, який тут подано, розроблювався за методою варіяційної статистики.

Середня помилка (м) знаходилась по формулі $m = \pm \sqrt{\frac{\Sigma d^2}{n(n-1)}}$.

Інтервал кляси врожайности дорівнює — 3 m.

Вплив, гною, внесеного з осени, та суперфосфату, внесеного в рядки, на врожаї цукрових буряків в умовах чистого пару.

Колишня Сітка дослідних полів цукрофабрикантів, а також і досвідні організації нашої доби не дали ще певних висновків про вплив хлівного гною, що внесено в чистому пару, на врожай цукрового буряку, як у кількісному так і у якісному відношенні.

Не дивлячись на те, що наш матеріял дає можливість лише частково зупинитись на цьому питанні, все ж таки є змога порівняти висновки з нього з даними Сітки дослідних полів Союзцукру за 1927 рік[1]).

Групи дослідів		Рядкове вдобриво	180 цн. гною + рядкове вдобриво
Пересічно з 19 дослідів по всій сітці	приріст урожаю проти контр.	+20	+51
	проти рядков. уд.	—	+31

В якій мірі відповідають ці ефекти від внесеного гною ефектам, що одержано у виробничих умовах (радгоспах Союзцукру) показує наведена табл. 1.

Порівнюючи пересічні врожаї та ефекти, що одержано на досвідних полях і в умовах виробництва, можна зазначити, що в загальному й цілому ці дані знаходяться в повному погодженні й та тенденція впливу гною й фосфорного угноєння, яка намітилася в дослідах 1926 р., в повній мірі визначилася і в виробничих обставинах 1929 року радгоспів Союзцукру, з тою лише різницею, що випадки негативного впливу хлібного гною, які майже не мали місця в умовах дослідів Сітки, в умовах виробничої практики спостерігається досить часто.

У нас немає достатньої підстави стверджувати повну достовірність наслідків обліку врожаїв в умовах практичного господарства, але ж разом з тим для доказу безумовної правдивости висновків, зроблених на підставі обліку спеціяльно поставленого досвіду, всі випадки „негативного впливу" гною ми не маємо підстави віднести лише за рахунок помилок обліку врожаю, можливість яких в практичному господарстві значно більша.

За пересічними даними 19 дослідів Сітки Союзцукру різниця між впливом гною та суперфосфатом дорівнює 31 цн./га (в 1926 році) у бік збільшення від гною, теж різниця в умовах практичного господарства за 1929 рік дорівнює по 43 комбінатах (пересічно) лише + 16 ц/га, себто вдвічі менше.

Нерівність метеорологічних умов порівнюючих років не дозволяє надавати абсолютного значення нерівности цих ефектів, але тенденція, яка виявилася у варіюванні по окремих комбінатах в ефектах хлібного гною, порівнюючи з суперфосфатом, не лише визначає вирішіння питання про пристосування того або іншого вдобрення по господарствах, але і ставить перед науковими робітниками завдання виявити причинну залежність спостерегаємих фактів і винайти способів знищити різницю між ефектом в умовах досвіду і виробничої практики.

На підставі наведенного фактичного матеріялу не можливо робити один загальний висновок для всіх комбінатів Союзцукру, але не можна не зазначити цілком ясний висновок про позитивний вплив гною в пару під буряки як за даними дослідних установ, також і за даними виробничої практики, хоча поміж останніх і є поодинокі випадки негативного впливу гною на врожай цукрового буряку (на 43 комбіната 11 випадків).

Можна і навіть повинно в деяких випадках брати під сумнів факти виробничого обліку урожайности, алеж і слід підкреслити той практичний висновок, який можна зробити з наведенного матеріялу і який зводиться до того, що виробничі інтереси Союзцукру вимагають виявлення не лише впливу на урожай буряків внесеного гною, а також визначити радгоспи з позитивним впливом гною, аби уникнути лишніх витрат там, де він не впливає, а тим більше, де він дає негативний ефект.

Зрозуміло, що вирішити цього питання в такій постановці можливо, лише застосувавши відповідних дослідів по всіх комбінатах Союзцукру.

[1]) Работы сети опытных полей. Выпуск I, стор. 358, 1927 р.

Таблиця 1.

№№ по черзі	Назва комбінатів	Тільки на весні рядкове суперф. вдобрення		По осінньому вдобренні 180 мц. гною					
		площа га	врож. ц/га	площа га	врож. ц/га	абсол. ефект.	м.	кляси	
1	Гонорівський	61	218	60	215	— 3	±12,3	I	— 1,4
2	Мануїльський	9	192	192	180	—12		II	— 6,2
3	Клембовський	47	153	173	168	+15		IV	+ 9,8
4	Томський	102	151	123	178	+27		V	+ 17
5	Ободівський	24	142	118	153	+11			+ 7,7
6	Н.-Селецький	6	142	229	199	+57			+ 40,1
7	Ім. Цюрупи	58	133	49	201	+63			+ 45,6
	Пересічно	—	143	—	183	+40,0	—	—	+ 28,0
8	Махаринецький	88	131	149	153	+22	± 6,3	VI	+ 16,7
9	Корнинський	43	122	162	140	+16			+ 14,7
10	Червонський	87	119	109	124	+ 5			+ 4,2
11	Кожанський	60	116	45	110	— 6			— 5,2
	Пересічно	—	122	—	132	+10,0	—	—	+ 8,2
12	Земетчинський	408	109	92	97	—12	±16,4	VII	— 11,0
13	В.-Жовтневий	53	108	205	125	+17			+ 15,7
14	Степанівський	27	103	62	117	+14			+ 13,6
15	Петровський П.	5	103	158	53	—50			— 48,5
16	Ім. 9 січня	25	100	110	151	+51			+ 51,0
17	Скрипниківський	49	99	40	49	—50			— 50,5
	Пересічно	—	104	—	99	— 5	—	—	— 4,8
18	Угроїдський	44	98	147	138	+40	± 9,0	VIII	+ 40,8
19	Садовський	92	98	150	94	— 4			— 4,1
20	Жовтневий	17	94	82	105	+11			+ 11,7
21	Товарковський	145	90	320	89	— 1			— 1,1
22	Браїлівський	39	89	105	150	+61			+ 68,5
23	Бабинський	43	88	76	90	+ 2			+ 2,3
24	Сотницинський	228	86	113	86	0			0
25	Ленінський	360	85	129	71	—14			+ 6,5
	Пересічно	—	92	—	104	+12	—	—	+ 13,0
26	Боринський	62	81	228	120	+39	±13,6	IX	+ 48,1
27	Ім. Ілліча	71	80	35	146	+66			+ 82,5
28	Долинська а/б	347	74	257	80	+ 6			+ 8,1
29	Радянський	141	72	76	61	—11			— 15,3
30	Буденівський	64	72	81	36	—36			— 50,0
31	Салівонківський	60	70	70	119	+ 9			+ 70,0
32	Томашпільський	4	70	493	146	+76			+108,6
33	Тернівський	325	70	130	100	+30			+ 42,8
34	Н.-Кисляйський	185	69	33	39	—30			— 43,5
	Пересічно	—	73	—	94	+21	—	—	+ 28,7

Продовж. табл. 1.

№ № по черзі	Назва комбінатів	Тільки на весні рядкове суперф. вдобрення		По осінньому вдобренні 180 кг гною					
		площа га	врож. ц/га	площа га	врож. ц/га	абсол. ефект.	м.	кляси	
35	Кашперівський	32	64	104	90	+26			+ 10,6
36	Колективіст	156	64	311	82	+18			+ 28,1
37	Каменогірський	74	62	91	129	+67			+108,0
38	Капітонівський	39	62	90	87	+25	±7,3	X	— 40,
39	Смілянський	13	50	80	56	+ 6			+ 12,1
40	К. Лібкнехт	198	49	68	70	+21			+ 42,8
41	Тальнівський	56	48	8	64	+16			+ 33,3
	Пересічно . .	—	57	—	83	+26	—	—	+ 45,6
42	Дубов'язівський	241	46	76	80	+34	±3,5	XI	+ 73,9
43	Профінтерн	50	33	31	60	+27			+ 81,8
	Пересічно . .	—	40		70	+30	—	—	+ 75,0
	Пересічно по району.	—	96	—	112	+16	±4,6	—	+ 16,7

Вплив на урожай цукрових буряків заміни чистих парів на трав'яні на фоні різних вдобрень.

Питання впливу суперфосфату по чистому та зайнятому парах під буряки работами усіх дослідних установ Союзу виявлено не досить достатньо. Погоджені дані позитивного впливу фосфатів для основних ґрунтових разностів, які дають досвідні установи, зводиться до того, аби знати найефективніші норми фосфатного вдобрення.

Наскільки фосфорно-кислі вдобрення впливають на врожай цукрових буряків по трав'яному парові, порівнюючи з урожаєм по чистому, видно з даних табл. 2.

Зазначені в табл. 2 дані дають можливість зробити такі висновки: пересічні п'яти перших клясів дають зниження врожайности цукрових буряків по зайнятих парах травами, і розпочинаючи з шостої кляси і до десятої, за винятком дев'ятого клясу, що дав незначне зниження — урожай цукрових буряків по трав'яному парові, порівнюючи з чистим паром, збільшується.

Якщо звернути увагу на ті абсолютні врожаї цукрових буряків, що спостерігались по радгоспах, то цілком визначається, що врожай цукрових буряків після трав'яних парів зменшується, порівнюючи з чистим парами на більшості радгоспів, що дають високі абсолютні врожаї цукрових буряків і, навпаки, збільшується при низьких врожаях.

Ці покажчики дають можливість також зазначити кончу потребу застосувати доладну обробку зайнятих парів.

Наскільки впливає на врожай цукрових буряків осінне вдобрення гноєм після трав'яного пару в порівненні з чистим паром, що вдобрено суперфосфатом по весні, видно з даних таблиці 3.

Дані табл. 3 показують, що після зайнятих травами парів, що вдобрено гноєм, урожай цукрових буряків після трави вищий за врожай по чистих парах, яких удобрено суперфосфатом, а саме:

Таблиця 2.

№№ по черзі	Назва заводів	По чистому пару		По травам				
		Тільки по весняному рядковому суперфосфатному вдобренні						
		площа	урож. с га	площа	урож. с га	ефект	м.	кляси
1	Андрушівський	61	195	32	136	—59	—	I
2	Мануїльський	9	192	22	146	—46		
	Пересічно	—	193,5	—	141	—52,5	—	—
3	Маєвський	94	175	38	158	—27	—	II
4	Томський	102	151	17	137	—14		III
5	Перелешинський	125	151	70	155	+ 4		
	Пересічно	—	151	—	146	— 5	—	—
6	Новоселицький	8	142	44	120	—22	—	IV
7	Ободівський	24	142	21	117	—25		
8	Андрушківський	58	138	71	102	—36		
	Пересічно	—	141	—	113	—28	± 4,2	—
9	Маківський	31	135	37	170	+35	—	V
10	Гайсинський	26	130	35	100	—30		
11	Н.-Покровський	238	124	373	105	—19		
12	Корнинський	43	122	134	100	—22		
13	Бужанський	25	121	34	116	— 5		
14	Олимський	537	121	33	79	—42		
	Пересічно	—	125	—	111	—14	±10,9	—
15	Червонський	87	119	89	87	—32	—	VI
16	Кожанський	60	117	40	133	+16		
17	Земетчинський	408	109	267	112	+ 3		
18	В.-Октябрьський	53	108	23	120	+12		
19	Н.-Гребельський	65	107	3	119	+12		
20	Н.-Корделевський	116	107	54	115	+ 8		
	Пересічно	—	111	—	114	+ 3	± 7,3	—
21	Ертильський	179	103	124	128	+25	—	VII
22	Шамраєвський	133	102	7	94	— 8		
23	Кр. Яружський	5	101	50	164	+63		
24	Ім. 9-го Січня	26	100	13	96	— 4		
25	Скрипниківський	49	99	136	118	+19		
26	Угроїдський	44	98	63	92	+ 6		
27	Садовський	92	98	130	123	+25		
28	Почапинський	40	93	68	89	— 4		
29	Кагарлицький	118	92	30	101	+ 9		
	Пересічно	—	98	—	111	+13	±7,6	—

Продовж. табл. 2.

№№ по черзі	Назва заводів	По чистому пару		По травам				
		Тільки по весняному рядковому суперфосфатному вдобренні						
		площа	урож. с га	площа	урож. с га	ефект	м.	кляси
30	Товарківський	145	90	130	78	−12		
31	Браїлівський	39	89	47	99	+10		
32	Ленінський	360	85	197	90	+ 5		
33	Боринський	62	81	14	55	−26	—	VIII
34	Ім. Ілліча	71	80	62	102	+22		
35	Узинський	141	78	2	85	+ 7		
36	Ярошівський	144	77	71	93	+16		
	Пересічно	—	83	—	86	+ 3	± 6,2	—
37	Долинська а/б	347	74	71	91	+17		
38	Радянський	141	72	29	62	−10		
39	Тернівський	325	70	84	104	+34		
40	Саливонківський	60	70	3	40	−30	—	IX
41	Н.-Кисляйський	185	69	269	54	−15		
42	Кашировський	32	64	33	52	−12		
43	Колективіст	156	64	30	78	+14		
	Пересічно	—	69	—	68,7	— 0,3	—	—
44	Синявський	54	60	104	60	0		
45	Ім. К. Лібкнехта	198	49	137	91	+42	—	X
46	Дубов'язівський	241	46	92	80	+34		
	Пересічно	—	52	—	77	+25	±23,2	—
	Пересічно по району	—	105	—	103	— 2	±37,0	—

з шести клясів чотири кляси дали збільшений урожай цукрових буряків після трав'яного пару.

Які наслідки з цього питання має сітка дослідних полів Союзцукру, видно з таких даних:

Попередники	Основне вдобрення	Кільк. досл.	Роки	Урож. при одному рядков. вдобрен.	Приріст урожаю від вдобрення
				м. ц/га	м. ц/га
Чистий пар	45 P_2O_5 суперф.	98	26—30	221	+12
	18 т. гною	98	„	221	+30 тотожн. ум.
Конюшина	45 P_2O_5 суперф.	42	27—30	188	+10
	18 гною	42	„	188	+29 „

Як видно з наведеної таблиці, ефект на цукрових буряках після конюшини, угноєної суперфосфатом, дорівнює ефектів по чистому парові з тим же угноєнням, а саме: трав'яний пар дав приріст + 10 центн., а чистий пар + 12 м. ц.

Таблиця 3.

№№ по черзі	Назва заводів	Чистий пар		Трав'яний пар				
		Тільки по весняному рядковому суперфосф. вдобренню		По осінньому удобренню гноєм				
		Площа	Урож. с га	Площа	Урож. с га	Ефект	м.	Кляси
1	Красилівський	316	163	42	164	+ 1	—	I
2	Томський	102	151	17	132	–19		
	Пересічно	—	157	—	148	– 9	—	—
3	Гайсинський	26	130	44	151	+21	—	II
4	Корнинський	43	122	52	146	+24		
5	Шполянський	4	122	2	156	+34		
6	Червонський	87	119	11	90	–19		
	Пересічно	—	123	—	136	+13	+14,1	—
7	В.-Октябрський	53	108	28	155	+47	—	III
8	Степанівський	27	103	14	93	–10		
9	Кр.-Яружський	5	101	35	100	— 1		
10	Ім. 9-го Січня	26	100	58	96	— 4		
11	Садовський	42	98	97	92	— 6		
12	Угроїдський	44	98	11	49	–49		
	Пересічно	—	101	—	97	— 4	+12,5	—
13	Бабинський	43	88	243	104	+16	—	IV
14	Радянський	141	72	3	57	–15		
	Пересічно	—	80	—	80,5	+ 0,5	—	—
15	Каменогірський	74	62	43	62	0	—	V
16	Капитанівський	39	62	11	80	+18		
17	Смілянський	13	50	9	70	+20		
	Пересічно	—	58	—	71	+13	+ 6,3	—
18	Тальнівський	57	48	11	64	+16	—	VI
19	Дубов'язівський	241	46	107	72	+26		
	Пересічно	—	47	—	68	+21	—	—
	Пересічно по району	—	97	—	102	+ 5	+ 5,3	—

Що ж до порівнення впливу суперфосфату та гною в чистому та трав'яному парах, то тут спостерігаються такі ж самі наслідки, як в умовах виробництва, тобто — ефект по травах, що удобрено гноєм, вищий за ефект по чистому пару, якого удобрено суперфосфатом.

Висновки, одержані в умовах виробництва та в умовах досліду, дають можливість констатувати, що в умовах одинакового клімату заміна

чистих парів на зайняті травами пари при високій аґротехніці останніх можлива й потрібна.

Урожай цукрових буряків по чистому пару та після бурячища, що вдобрено суперфосфатом у рядки на весні.

В умовах практики радгоспів Союзцукру бувають випадки, коли цукровий буряк висівають після цукрового буряку. Наскільки це доцільно робити, видно з таких наведених даних (табл. 4).

Як видно, з 30 комбінатів лише 7 комбінатів дали незначно підвищений врожай буряків після бурячища, а решта 23 комб. дали знижений урожай. Себ-то, сіяти цукрові бурякі після буряків же можна лише в окремих випадках.

Як загальне правило, такого способу краще не вживати, як про це свідчать і дані багатьох дослідніх установ, або сіяти при умові внесення великих доз угноєнь.

Урожай цукрових буряків по чистому пару, що вдобрено суперфосфатом та по стерні бобкових, теж вдобреній суперфосфатом.

Урожай цукрових буряків по чистому пару та по стерні зернових бобкових (горох) вивчала Сітка дослідних полів Союзцукру, яка зазначає можливість такої заміни лише при умові внесення суперфосфату, а саме:

Попередники	Вдобрення (основне)	Число дослід.	Роки	Урож. при одному рядк. добриві в мц./га	Приріст урожая від угноєння мц./га
Чистий пар	45 P_2O_5 суп.	98	26—30	221	+12
Горох	45 P_2O_5 „	45	27, 28, 30	213	+9,3

У якій мірі виправдуються ці висновки Сітки у виробничих умовах радгоспів Союзцукру, показує таблиця 5 врожаїв цукрових буряків по 43 комбінатах Союзцукру (стор. 128).

Пересічні дані врожаїв та прибавок, що одержано на дослідних полях та в умовах виробництва, також, як і в таблиці 1, свідчать про неґативність заміни чистого пара горохом, але з тою різницею, що випадки неґативного впливу в умовах виробництва спостерігались частіше, ніж в умовах постановки дослідів.

Не дивлячись на те, що метеорологічні дані 1929 р. були несприятливі для культивування всіх рослин, все-ж таки можна нарівні з даними сітки досвідних полів визначити доцільність застосовувати по деяких господарствах горох, як рослину, що займає пар.

Слід ще зупинитися на розгляді даних урожаю цукрового буряка після пару, що зайнято бобковими (горох), яких удобрено гноєм у порівненні з урожаєм по чистому парові, що вдобрений суперфосфатом в рядки весною.

Як видно з наведених в таблиці 6 (стор. 130) даних урожаї цукрового буряка по пару, зайнятому горохом і вдобреному гноєм, в порівнені з урожаєм після чистого пару, вдобреного суперфосфатом, є менші пересічно на 8 цент.

На підставі наведених даних, можна зазначити, що при максимальному застосуванні аґротехніки угноєний пар, що його зайнято горохом, дає не менший урожай буряків, ніж чистий угноєний суперфосфатом, що стверджують дані наведеної таблиці, розпочинаючи з шостої класи.

Таблиця 4.

№№ по черзі	Назва заводів	По чистому пару		По бурячищу				
		Тільки по веснян. рядк. суперф. вдобренні						
		Площа	Ур. з га	Площа	Ур. з га	Ефект.	м.	Класи
1	Ім. Ланцуцького	259	151	84	120	−31	—	I
2	Томський	120	151	29	151	—		
3	Новоселицький	8	142	19	148	+ 6		
	Пересічно	—	148	—	140	− 8	+11,5	—
4	Маховинецький	88	131	7	114	−17	—	II
5	Н.-Покровський	237	124	35	130	+ 6		
	Пересічно	—	127	—	122	− 5	—	—
6	Олимський	537	121	49	79	−42	—	III
7	Кожанськкий	60	116	84	57	−59		
8	Земетчинський	408	109	132	92	−17		
9	В.-Октябрьський	53	108	5	90	−18		
10	Корделівський	116	107	62	110	+ 3		
	Пересічно	—	112	—	85	−27	±10,8	—
11	Степанівський	27	103	94	108	+ 5	—	IV
12	Ім. 9-Січня	26	100	2	59	−41		
13	Угроїдський	44	98	45	40	−58		
14	Почапинський	40	93	8	68	−25		
	Пересічно	—	99	—	69	−30	±10,4	—
15	Товарківський	145	90	79	61	−29	—	V
16	Браїлівський	39	89	13	83	− 6		
17	Ленінський	360	85	13	41	−44		
18	Боринський	63	81	59	50	−31		
19	Ім. Ілліча	71	80	30	80	0		
20	Узинський	141	78	14	30	−48		
21	Ярошивський	144	77	49	84	+ 7		
	Пересічно	—	83	—	61	−22	±8,2	—
22	Н.-Таволжанський	150	75	4	70	− 5	—	VI
23	Буденівський	64	72	0,26	60	−12		
24	Радянський	141	72	44	62	−10		
25	Матусівський	51	71	44	56	−15		
26	Саливонківський	60	70	10	100	+30		
	Пересічно	—	72	—	70	− 2	±8,2	—
27	Синявський	54	60	36	55	− 5	—	VII
28	Купян.-Лебяжський	86	60	365	50	−10		
29	Ім. К. Лібкнехта	198	49	16	64	+15		
30	Дубов'язівський	241	46	98	80	+34		
	Пересічно	—	54	—	62	+ 8	+10,0	—
	Пересічно по р-ну	—	94	—	80	−14	± 4,3	—

Таблиця 5.

№№ по черзі	Назва заводів	По чистому пару		По стерні бобових				
		Тільки по весняному рядковому суперфосфатному вдобренні						
		Площа	Ур. с га	Площа	Ур. с га	Ефект	м.	Класи
1	Чичеринський	92	204	86	161	—43	—	I
2	Мануїльський	9	192	44	171	—21		
	Пересічно	—	198	—	166	—32	—	—
3	В.-Олчедаївський	43	179	311	119	—60	—	II
4	Красилівський	316	163	5	135	—28		
5	Цибулівський	64	156	33	133	—23	—	III
6	Ім. Ланцуцького	259	151	42	120	—31		
7	Перелешинський	125	151	119	148	— 3		
	Пересічно	—	155	—	134	—21	± 6,3	—
8	Ново-Селецький	8	142	64	170	+28	—	IV
9	Ім. Цюрупи	58	138	28	91	—47		
10	Маківський	31	135	52	112	—23		
	Пересічно	—	138	—	124	—14	±22,1	—
11	Махаринецький	88	131	18	90	—41	—	V
12	Гайсинський	26	130	145	114	—16		
13	Н.-Покровський	238	124	161	108	—16		
14	Корнинський	43	122	11	83	—39		
15	Бужанський	25	121	9	89	—32		
16	Олимський	536	121	25	79	—42		
17	Червонський	87	119	151	70	—49		
	Пересічно	—	—	—	—	—34	± 4,8	—
18	Земетченський	408	109	173	121	+12	—	VI
19	В.-Октябрьський	53	108	44	93	—15		
20	Ново-Гребельський	65	107	36	119	+12		
21	Степанівський	27	103	56	99	— 4		
22	Ертильський	179	103	43	89	—14		
23	Шамраївський	133	102	133	88	—14		
24	Угроїдський	44	98	44	71	—27		
	Пересічно	—	104	—	97	— 7	± 5,8	—
25	Почапинський	40	93	17	88	— 5	—	VII
26	Товарковський	145	90	112	61	—29		
27	Бабинський	43	88	15	106	+18		
	Пересічно	—	90	—	85	— 5	±13,5	—

Продовження табл. 5.

№№ по черзі	Назва заводів	По чистому пару		По стерні бобових				
		Тільки по весняному рядковому суперфосфатному вдобренні						
		Площа	Ур. с га	Площа	Ур. с га	Ефект	м.	Кляси
28	Узинський	141	78	20	78	0		
29	Н.-Таволжанський	150	75	105	58	—17		
30	Долинська а/б	347	74	159	114	+40		
31	Радянський	141	72	22	159	+87		
32	Буденівський	64	72	34	60	—12		
33	Матусівський	51	71	175	72	+ 1	—	VIII
34	Саливонківський	60	70	37	50	—20		
35	Тернівський	325	70	39	57	—13		
36	Н.-Кисляйський	185	69	34	82	+13		
37	Колективіст	156	64	60	67	+ 3		
38	Каменогірський	74	62	64	53	— 9		
	Пересічно	—	71	—	78	+ 7	± 9,5	—
39	Синявський	54	60	60	55	— 5		
40	Купянсько-Лебяж.	88	60	329	53	— 7		
41	Риковський	22	54	46	54	0	—	IX
42	Смілянський	13	50	164	68	+18		
43	Ім. К. Лібкнехта	198	49	79	79	+30		
	Пересічно	—	55	—	62	+ 7	± 7,2	—
	Пересічно по району.	—	105	—	95	—10	± 4,1	—

Вплив на врожай цукрових буряків заміни чистого пару яровими колосківцями.

Часто доводиться спостерігати по радгоспах Союзцукру, що з тих або інших причин цукрові буряки висівають в непередбачених сівозміною клинах. На одному з таких випадків, а саме на посіві цукрового буряку після стерні ярих колосківців і зупинимося.

Дані, наведені в табл. 7 (стор. 131), показують, що урожаї ц. буряків після стерні ярих колосківців значно нижчі за врожаї після чистого пару і пересічно зменшують на 15 ц/га. На окремих пунктах зменшення врожаю після ярих колосковців сягає навіть 58—59 ц/га.

По окремих комбінатах зменшення врожаю по ярині не так значне, а інколи зниження не тільки не спостерігається, а навіть є випадки збільшення врожайности. Так, напр., з 36 комбінатів по 10 комбінатах спостерігається збільшений врожай (від 2 до 39 ц га). Це дає можливість твердити, що при певній системі угноєнь, відповідній аґротехниці, метеорол. та ґрунтових умовах можна сіяти ц. буряки й після ярих колосковців.

Таблиця 6.

№№ по черзі	Назва заводів	Тільки по веснян. рядков. суперфосф. вдобренню		По осінньому вдобренню гноєм				
		Площа	Ур. з га	Площа	Ур. з га	Ефект	м.	Класи
1	Скоморошський	2	205	218	119	—86	—	I
2	Красилівський	316	163	32	141	—22	—	II
3	Цибулівський	64	156	117	117	—39		
4	Ім. Ланцуцького	259	151	47	120	—31	—	III
5	Томський	102	151	54	126	—25		
6	Ободовський	24	142	93	135	— 7		
	Пересічно	—	150	—	125	—25	± 6,8	—
7	Н.-Покровський	238	124	46	118	— 6		
8	Корнинський	43	122	38	102	—20		
9	Шполянський	4	122	94	94	—28	—	IV
10	Червонський	87	119	81	93	—26		
11	Кожанський	60	117	47	85	—32		
	Пересічно	—	121	—	99	—22	± 4,5	—
12	Степанівський	27	103	28	96	— 7		
13	Кр.-Яружський	5	101	46	111	+10	—	V
14	Ім. 9 Січня	26	100	24	76	—24		
15	Угроедський	44	98	69	92	— 6		
	Пересічно	—	101	—	94	— 7	± 6,9	—
16	Товарковський	145	90	69	59	—31		
17	Ім. Ільїча	71	80	119	99	+19		
18	Буденовський	64	72	18	74	+ 2	—	VI
19	Саливонківський	60	70	45	77	+ 7		
20	Терновський	325	70	325	67	— 3		
	Пересічно	—	76	—	75	— 1	± 8,8	—
21	Канперовський	32	64	40	145	+81		
22	Колективіст	156	64	53	77	+13		
23	Капитанівський	39	62	129	68	+ 6	—	VII
24	Ім. К. Лібкнехта	198	49	168	119	+70		
25	Тальнівський	57	48	91	63	+15		
	Пересічно	—	57	—	94	+37	±18,8	—
	Пересічно по району	—	106	—	98	— 8	± 6,5	—

Таблиця 7.

№№ по черзі	Назва заводів	По чистому пару		По стерні ярових колосківців				
		Тільки по весняному рядковому суперфосфатному вдобренню						
		Площа	Ур. з га	Площа	Ур. з га	Ефект	м.	Кляси
1	Красилівський	316	163	4	157	— 6	—	I
2	Ім. Ланцуцького	259	151	6	120	—31		
3	Томський	102	151	99	134	—17		
4	Перелешинський	125	151	91	92	—59		
	Пересічно	—	154	—	126	—28	±11,4	—
5	Ново-Селецький	8	142	31	153	+11	—	II
6	Маковський	31	135	28	102	—33		
7	Махаринецький	88	131	16	114	—17		
	Пересічно	—	136	—	123	—13	±13,0	—
8	Ново-Покровський	238	124	53	90	—34	—	III
9	Корнинський	43	122	2	146	+24		
10	Шполянський	4	122	19	64	—58		
11	Бужанський	25	121	15	87	—34		
12	Олимський	537	121	265	79	—42		
13	Червонський	87	119	2	70	—49		
	Пересічно	—	121	—	89	—32	±11,8	—
14	Земетченський	408	109	57	128	+19	—	IV
15	Корделевський	116	107	96	88	—19		
16	Ертильський	179	103	52	96	— 7		
17	Кр.-Яружський	5	101	88	104	+ 3		
18	Угроедський	44	98	30	73	—25		
	Пересічно	—	104	—	98	— 6	± 7,9	—
19	Почапинський	40	93	79	56	—37	—	V
20	Товарковський	145	90	4	107	+17		
21	Браїлівський	39	89	129	86	— 3		
22	Ім. Ільїча	71	80	155	88	+ 8		
	Пересічно	—	88	—	84	— 4	±11,8	—
23	Ярошевський	144	77	165	116	+39	—	VI
24	Н.-Таволжанський	150	75	28	46	—29		
25	Долинська а/б	347	74	282	65	— 9		
26	Радянський	141	72	26	39	—33		
27	Буденовський	64	72	80	28	—44		
28	Тернівський	325	70	314	68	— 2		
29	Кашировський	32	64	3	40	—24		
30	Капітанівський	39	62	318	64	+ 2		
	Пересічно	—	71	—	58	—13	± 9,3	—

Продовження табл. 7.

№№ по черзі	Назва заводів	По чистому пару		По стерні ярових колосківців				
		Тільки по весняному рядковому суперфосфатному вдобренню						
		Площа	Ур. з га	Площа	Ур. з га	Ефект	м.	Кляси
31	Синявський	54	60	17	55	— 5	—	VII
32	Куп.-Леб. агроб.	88	60	17	47	—13		
33	Риковський	22	54	115	46	— 8		
34	Смілянський	13	50	7	30	—20		
35	Дубов'язівський	241	46	64	53	+ 7		
	Пересічно	—	54	—	46	— 8	± 4,5	—
36	Профінтерн	51	33	61	35	+ 2	—	—
	Пересічно по району	—	97	—	82	—15	± 3,9	—

З даних таблиці 8 видно, що врожай цукрових буряків після ярих колосківців, що вдобрено гноєм, порівнюючи з урожаєм по чистому пару, який вдобрено в рядки суперфосфатом на весні, пересічно були більше 1 ц/га і дуже відрізнялися від урожаїв цукрових буряків, що зазначено в таблиці 7, де зниження пересічно сягало 15 ц/га.

Ці дані ще раз дають можливість підкреслити, що при відповідній агротехниці та системі вдобрив, сіяти буряки після колосківців можна.

Урожай цукрових буряків по чистому парові, що вдобрено суперфосфатом весною в рядки, і після стерні озимих хлібів, яких удобрено суперфосфатом весною в рядки, або восени та гноєм восени.

Не можна не рахуватися з тим положенням, яке колишньою Сіткою досвідних полів цукрофабрикантів та практикою наших радгоспів встановлено, що врожай буряків, як інших культур, є до де-якої міри в прямій залежності від інтенсивности вдобрення полів. Але, як не міцно це положення було встановлено, перевірка його провадиться ще й зараз. Так само провадиться перевірка даних про найкращий попередник ц. буряків. Якраз Сітка досвідних полів Союзцукру й вивчала вплив різних попередників на врожай ц. буряків, а тому і наводимо дані цієї організації про вплив на урожай цукрового буряка чистого пару та стерні озимих колосківців при внесенні суперфосфату чи гною.

Попередники	Основне вдобрення	Кількість дослідів	Роки	Урожай при одному ряд. удобр. в м/ц на га	Прибавка урожаю від удобр. м/ц на га
Чистий пар	45 к. P_2O_5 суперф.	98	28—30	221	+12
	18 тонн гною	98	28—30	221	+30
Після стерні озимої пшениці	18 тонн гною	76	27—30	194	+31
	45 к. P_2O_5 суперф.	68	26—29	211	+12

Як видно, ефективність гною значно більша за ефективність еквівалентної P_2O_5 кількости суперфосфату, а також ефективність суперфосфату та гною збільшується, якщо вносити на фоні озимини, а не на фоні чистого пару.

Урожай цукрового буряка по чистому пару, що його вдобрено суперфосфатом весною в рядки та після ярих колосковців, яких вдобрено гноєм восени.

Таблиця 8.

№№ по черзі	Назва заводів	По чистому пару		По стерні ярих злакових				
		Тільки по весн. рядк. супер. вдобренню		По осінньому вдобр. гноєм				
		Площа	Ур. з га	Площа	Ур. з га	Ефект	м.	Кляси
1	Ім. Ланцуцького	259	151	35	126	−25		
2	Ободовський	24	142	1	125	−17	—	I
3	Гайсинський	26	130	61	130	0		
	Пересічно	—	141	—	127	−14	±7,3	—
4	Шполянський	4	122	38	65	−57		
5	Земетченський	408	109	17	183	+74	—	II
6	Корделевський	116	107	16	112	+ 5		
	Пересічно	—	113	—	120	+ 7	±3,8	—
7	Кр.-Яружський	5	101	129	93	− 8		
8	Ім. 9 Січня	26	110	72	112	+12		
9	Товарковський	145	90	52	80	−10	—	III
10	Браїлівський	39	89	103	93	+ 4		
11	Ім. Ільїча	71	80	31	77	− 3		
	Пересічно	—	92	—	91	− 1	±4,0	—
12	Н.-Таволжанський	150	75	41	81	+ 6	—	IV
13	Буденовський	64	72	68	57	−15		
	Пересічно	—	73,5	—	69	−4,5	—	—
14	Ім. Карла Лібкнехта	198	49	23	73	+24		
15	Дубов'язівський	241	46	181	72	+26	—	V
16	Профінтерн	51	33	27	30	− 3		
	Пересічно	—	42,7	—	58,3	+16,4	±9,3	—
	Пересічно по району	—	94	—	95	+ 1	±6,3	—

Як виправдують себе вищенаведені дані в умовах виробництва радгоспів Союзцукру, показують таблиці 9, 10, 11.

Урожай буряків по чистому пару та після стерні озимих, що удобрено суперфосфатом весною в рядки, характеризують дані табл. 9, (стр. 134).

Як бачимо з наведених даних, урожай цукрових буряків після стерні озимих хлібів менше за врожай по чистому пару, що удобрено суперфосфа-

Таблиця 9.

Ч. Ч.	Назва заводів	По чистому пару		По стерні озимих хлібів				
		Тільки по весняному рядковому суперфосфатн. вдобр.						
		Площа	Ур. з га	Площа	Ур. з га	Ефект	М.	Класи
1	Моївський	94	175	231	143	—32	—	I
2	Красилівський	316	163	345	135	—28		
	Пересічно	—	169	—	139	—30	—	
3	Цибулівський	64	156	205	114	—42	—	II
4	Клембовський	47	153	25	130	—23		
5	Ім. Ланцуцького	259	151	257	133	—18		
6	Томський	102	151	358	158	+ 7		
7	Перелешинський	125	151	99	156	+ 5		
	Пересічно	—	152	—	138	—14	± 9,1	
8	Ободівський	24	142	141	90	—46	—	III
9	Новоселицький	8	142	166	134	— 8		
10	Ім. Цурюпи	58	138	75	80	—58		
	Пересічно	—	140	—	103	—37	±15,0	
11	Маковський	31	135	407	115	—20	—	IV
12	Махаринецький	88	131	230	116	—15		
13	Гайсинський	26	130	71	129	— 1		
14	Н.-Покровський	233	124	143	117	— 7		
	Пересічно	—	130	—	119	—11	± 4,1	
15	Корнинський	43	122	181	102	—20	—	V
16	Шполянський	4	122	506	76	—46		
17	Бужанський	25	121	99	108	—13		
18	Олимський	537	121	356	79	—42		
19	Червонський	87	119	451	94	—25		
20	Кожанський	60	117	295	66	—51		
	Пересічно	—	120	—	87	—33	± 6,3	
21	Земетченський	408	109	60	78	—31	—	IV
22	В.-Октябрський	53	108	373	127	+19		
23	Корделевський	116	107	197	113	+ 6		
24	Степанівський	27	103	53	91	—12		
25	Эртільський	179	103	485	97	— 6		
26	Шамраївський	133	102	213	87	—15		
27	Кр.-Яружський	5	101	41	100	— 1		
28	Ім. 9-го Січня	26	100	15	59	—41		
29	Скрипниківський	49	99	416	87	—12		

Продовження таблиці 9.

Ч. Ч.	Назва заводів	По чистому пару		По стерні озимих хлібів				
		Тільки по весняному рядковому суперфосфатн. вдобр.						
		Площа	Ур. з га	Площа	Ур. з га	Ефект	М	Кляси
30	Угроїдський	44	98	640	84	—14	—	VI
31	Садовський	92	98	330	104	+ 6		
	Пересічно	—	102	—	93	— 9	± 5,1	
32	Почапинський	40	93	54	96	+ 3	—	VII
33	Товарківський	145	90	203	76	—14		
34	Бабинський	43	88	103	86	— 2		
35	Ленінський	360	85	587	61	—24		
	Пересічно	—	89	—	86	— 9	± 6,3	
36	Ім. Ільїча	71	80	836	79	— 1	—	VIII
37	Узинський	141	78	172	72	— 6		
38	Турбовський	206	77	50	46	—31		
39	Ярошівський	144	77	32	77	0		
40	Н.-Таволжанський	150	75	224	42	—33		
41	Долинська а/б	347	74	226	103	+29		
42	Радянський	141	72	313	54	—18		
	Пересічно	—	76	—	67	— 9	± 8,1	
43	Матусівський	51	71	417	74	+ 3	—	IX
44	Саливонківський	60	70	218	76	+ 6		
45	Томашпільський	4	70	108	66	— 4		
46	Тернівський	325	70	212	58	—12		
47	Н.-Кисляйський	185	69	348	51	—18		
48	Кашперівський	32	64	115	80	—16		
49	Колективіст	156	64	314	83	+19		
50	Каменогірський	74	62	251	100	+38		
51	Синявський	54	60	275	55	— 5		
52	Купянсько-Лебяж.	88	60	1026	56	— 4		
	Пересічно	—	66	—	70	+ 4	± 5,1	
53	Риковський	22	54	63	51	— 3	—	X
54	Смілянський	13	50	128	40	—10		
55	Ім. К. Лібкнехта	198	49	459	83	+34		
56	Дубов'язівський	241	46	532	91	+45		
	Пересічно	—	50	—	66	+16	±13,5	
57	Профінтерн	51	33	163	79	+46	—	XI
	Пересічно по району	—	100	—	91	— 9	± 3	

Таблиця 10.

Ч. Ч.	Назва заводів	По чистому пару		По стерні озимих хлібів				
		Тільки по весн. рядк. суп. удобр.		По осінньому вдобренні суперфосфатом				
		Площа	Ур. з га	Площа	Ур. з га	Ефект	М	Класи
1	Мануїльський	9	192	33	188	— 4		I
2	Красилівський	316	163	35	127	—36	—	II
3	Цибулівський	64	156	42	138	—18		
	Пересічно	—	159	—	132	—27	—	—
4	Корнінський	43	122	201	104	—18		
5	Кожанський	60	117	64	101	—16		
6	Земетчинський	408	109	262	102	— 7	—	III
7	Корделівський	116	107	11	109	+ 2		
	Пересічно	—	114	—	104	—10	± 3,6	—
8	Кр.-Яружський	5	101	429	128	+27		
9	Ім. 9-го Січня	26	100	243	81	—19		
10	Садовський	92	98	286	100	+ 2		
11	Кагарлицький	118	92	47	94	+ 2	—	IV
12	Товарковський	145	90	132	63	—27		
13	Сотницинський	228	86	242	86	0		
	Пересічно	—	95	—	92	— 3	± 5,7	—
14	Боринський	63	81	185	84	+ 3		
15	Долинська а/б	347	74	139	63	—11		
16	Радянський	141	72	34	67	— 5		
17	Саливонківський	60	70	76	67	— 3		
18	Томашпільський	4	70	93	92	+22	—	V
19	Н.-Кисляйський	185	69	57	40	—29		
20	Кашперівський	32	64	16	69	+ 5		
21	Колективіст	156	64	290	57	— 7		
	Пересічно	—	70	—	67	— 3	± 5,1	—
22	Риковський	22	54	39	54	0		
23	Смілянський	13	50	139	52	+ 2		
24	Ім. К. Лібкнехта	198	49	76	77	+28	—	VI
20	Дубов'язівський	241	46	21	118	+72		
	Пересічно	—	50	—	75	+25	±16,7	—
26	Профінтерн	51	33	114	60	+27	—	VII
	Пересічно по району	—	89,6	—	89,3	—0,3	± 4,4	—

Таблиця 11.

Ч. Ч.	Назва заводів	По чистому пару		По стерні озимих хлібів				
		Тільки по весн. рядк. суп. вдобр.		По осінньому вдобренні гноєм				
		Площа	Ур. з га	Площа	Ур. з га	Ефект	М	Класи
1	Чичеринський	92	204	229	142	−62	—	I
2	Мануїльський	9	192	102	175	−16		
	Пересічно	—	198	—	159	−39	—	—
3	В.-Олчадаєвський	43	179	426	127	−52	—	II
4	Красилівський	316	163	12	202	+39		
	Пересічно	—	171	—	164	— 7	—	—
5	Томський	102	151	145	173	+22	—	III
6	Ободівський	24	142	176	137	— 5		
	Пересічно	—	146	—	155	+ 9	—	—
7	Н.-Покровський	238	124	113	131	+ 7		
8	Корнинський	43	122	9	160	+38	—	IV
9	Шполянський	4	122	254	71	− 51		
10	Червонський	87	119	209	103	−16		
	Пересічно	—	122	—	116	— 6	±18,8	—
11	В.-Октябрський	53	108	53	122	+14		
12	Корделівський	116	107	140	112	+ 5		
13	Степанівський	27	103	58	106	+ 3		
14	Кр.-Яружський	5	101	22	146	+45		
15	Ім. 9-го Січня	26	100	142	86	−14	—	V
16	Угроїдський	44	98	70	66	−32		
17	Садовський	92	98	95	118	+20		
18	Кагарлицький	118	92	56	140	+48		
19	Товарківський	145	90	88	94	+ 4		
	Пересічно	—	100	—	110	+10	± 8,5	—
20	Браїлівський	39	89	205	121	+32		
21	Сотницинський	228	86	362	86	0		
22	Боринський	63	81	16	115	+34	—	VI
23	Буденівський	64	72	96	52	−20		
24	Томашпільський	4	70	187	120	+50		
	Пересічно	—	80	—	99	+19	±12,7	—
25	Кашперівський	32	64	252	78	+14		
26	Риковський	22	54	48	106	+52	—	VII
27	Ім. К. Лібкнехта	198	49	60	93	+44		
	Пересічно	—	55	—	92	+37	±11,6	—
	Пересічно по району	—	110	—	118	+ 8	± 6,3	—

том (в умовах 1929 року) пересічно на 9 ц/га. Алеж є ряд комбінатів, які дають вищий урожай по озимині.

Дані про врожаї буряків по чистому пару, що вдобрено весною в рядки суперфосфатом, в порівненні з урожаєм після стерні озимих, яку удобрено суперфосфатом восени, наведено в таблиці 10 (стор. 136).

Наведені в табл. 10 дані показують, що поруч з комбінатами, які дають малі врожаї, є чимала кількість комбінатів з перебільшеним урожаєм після стерні озимини, що удобрена суперфосфатом зосени в порівненні з чистим паром, якого удобрено весною в рядки, і пересічно врожай буряків після стерні озимих дорівнює врожаями по чистому пару.

Нарешті, наводимо врожайні дані по чистих парах, що вдобрено в рядки весною суперфосфатом, в порівненні з урожаєм після стерні озимих хлібів, яких удобрено зосени гноєм. (Табл. 11, стор. 137).

Як бачимо з даних цеї табл. урожай буряків після стерні озимих хлібів, що удобрено гноєм восени, не дивлячись на депресію по окремих пунктах, більший за врожай після чистого пару, якого удобрено суперфосфатом весною в рядки, й пересічно ефект дорівнює + 8 ц/га.

Порівнюючи пересічні дані останніх трьох таблиць про врожай та надвишки, яких одержано в умовах виробництва та в умовах досвідних полів Союзцукру, можна зазначити, що в цілому ці дані знаходяться в повній погодженості. Та тенденція, яку відзначено в таблиці 1 (вплив гноєвого й фосфатного вдобрива, що одержано в умовах Сітки дослідних полів), у повній мірі відбилася року 1929 й в умовах радгоспів Союзцукру.

Висновки.

Як уже зазначалося, задача цієї роботи полягає в тому, щоб, з одного боку, оцінити аґрикультурні заходи, яких було застосовано 1929 р. по радгоспах Союзцукру, а, з другого, порівняти ефективність цих заходів з ефективністю їх в умовах дослідчих установ.

Наведені дані дають можливість зробити такі висновки, що цілком виявляють, оскільки вдійснено ці задачі.

1. Внесення під цукровий буряк 180 м. ц. на га хлівного гною зосени дає пересічну по району ефективність коло + 16 м. ц. на га, порівяюючи з ефективністю лише одного суперфосфату, якого внесено в рядки одночасно з посівом буряків.

2. Заміна чистого пару перед цукровими буряками на пар, зайнятий травою на сіно, дала пересічно по району дуже незначний недобір цукрових буряків (— 2, м. ц./га), що безумовно цілком компенсується врожаєм сіна на зайнятому пару.

3. Внесення 180 м. ц. на га хлівного гною після збору трави, що займала чистий пар, не тільки цілком ліквідувало зазначений недобір (— 2 м./ц.), але дало надвишку в урожаї цукрових буряків, яка дорівнює пересічно по району + 5 ц./га.

Ефективність такого ж засобу в умовах досліду значно вища, а саме коло + 17 м. ц./га.

4. Заміна чистого пару перед цукровими буряками на пар, зайнятий цукровими ж буряками, дала досить великий неґативний ефект, а саме — 14 м.ц. на га.

5. Заміна чистого пару перед цукровими буряками на пар зайнятий, горохом на зерно, дала так само, як і заміна на буряки, неґативний ефект (— 10 м. ц./га), хоч і трохи менший.

6. Внесення 180 м. ц./га хлівного гною після гороху, що займав чистий пар, трохи зменшило неґативний вплив гороху, давши недобір цукрових буряків — 8 м. ц./га (пересічно).

7. Заміна чистого пару перед цукровими буряками на пар, зайнятий ярими колосковцями, дала пересічний недобір цукрових буряків у кількості — 15 м. ц./га.

8. Внесення 180 м. ц./га хлівного гною після ярих колосковців, що займали чистий пар, цілком ліквідувало неґативний вплив цих колосковців (+1 м. ц./га).

9. Посів цукрових буряків після озимого хліба, порівнюючи з посівом після чистого пару, дав недобір цукрових буряків у кількості — 9 м. ц./га.

Такий спосіб посіву цукрових буряків в умовах досліду дав позитивний ефект, що дорівнює коло +19 м. ц./га.

10. Спроба ліквідувати недобір в урожаї цукрових буряків, яких посіяно після озимини, внесенням суперфосфату після збору її, цілком здійснилося (—0,3 м. ц./га).

11. Внесення 180 м. ц. хлівного гною після збору озимини не тільки цілком ліквідувало неґативний вплив попередньої озимини на урожай цукрових буряків, а навіть дало надвишку в урожаї (+8 м. ц./га).

12. Наведені висновки дають можливість так розмістити попередників цукрових буряків, починаючи з найкращого: чистий пар, трава на сіно, озимина, горох, цукрові буряки й ярі колосківці. Внесення хлівного угноєння майже цілком ліквідує неґативні наслідки зазначених тут попередників.

О бактериальном заболевании сосудов многолетних бобовых трав, как причине преждевременного отмирания их корневой системы.

Н. Солунская.

Обеспечение социалистического животноводства кормовой базой, улучшение белкового баланса кормового рациона для продуктивного скота в животноводческих совхозах и колгоспах, повышение уровня техники и производительности зернового хозяйства с техническими культурами требуют расширения площадей под кормовыми бобовыми травами, введения их в качестве важного звена в севооборот.

Лучшими бобовыми для этих целей по данным Н/И учреждений Союза являются: клевер, люцерна, эспарцет. Из них широкое распространение имеет только клевер. Однако, и он на Украине значительно уступает другим травам. Так, одна только яровая вика почти в два раза превосходит по площади клевер, люцерну и эспарцет вместе взятые.

Причины, тормозящие рост площадей этих многолетних бобовых трав, в значительной мере обусловлены неудачами в культуре этих трав. Так, клевер мало зимостоек, довольно неустойчив по семенной производительности; эспарцет в иные зимы сильно выпадает, семеноводство его трудно вследствие крайне легкой осыпаемости семян; наконец, люцерна является наиболее капризным растением при культуре на семена. В отдельные годы урожаи семян этого ценного растения буквально равны нулю. Многим семеноводам известно явление осыпания цветов люцерны, когда, иногда за 1 — 2 дня, в жаркую погоду люцерна полностью теряет цветы.

Трудности эти временны и преодолимы. Нужно только расшифровать, выяснить причины всякого рода неудач культуры, овладеть на основе этих данных новой техникой и задача получения надежных и высоких урожаев сена и семян от этих растений будет решена.

Уже сейчас есть некоторая расшифровка неясных мест культуры этих растений. Выясняется, что эспарцет зимостоек, что гибель его в отдельные зимы — результат незначительных на первый взгляд, болезней, что клевер в большей степени гибнет осенью, чем зимою, что неудача семеноводства люцерны главным образом, следствие болезней и вредителей.

Уже первые намеки на знание истинных причин неудач культуры этих трав дают возможность уже сейчас сознательно изменять технику, сознательно воздействовать на слабые звенья старой техники. Так, можно с большой вероятностью утверждать, что осенние подкосы эспарцета в конкретных случаях, вопреки старым утверждениям, увеличивают зимостойкость эспарцета; применение удобрения на клеверах в определенные периоды роста ликвидирует опасность его гибели, что технические меры, способствующие получению толстостебельной люцерны, залог хорошей семенной урожайности.

Можно утверждать, что не только биология клевера, эспарцета и люцерны, а и незнание энтомологических и фитопалогических факторов, воздействующих на них, ответственны за неудачи культуры этих растений.

Можно смело утверждать, что расширение наших знаний в области защиты этих растений изменит не только технику их культуры, но и даст ключ к правильной, рациональной их селекции, обнаружив те слабые места, укрепление которых требуется в первую очередь.

Бактериальное заболевание многолетних бобовых трав, так. наз. вилт, является в значительной мере причиной плохой зимостойкости клевера, отчасти эспарцета, в значительной мере об'ясняет осыпание цветов люцерны в жаркую погоду, когда даже гнездовые посевы не гарантируют получения семян, как это было в 1931 году в одном из опытов Украинского Института кормов.

То большое значение, какое имеет для многолетних бобовых трав бактериоз сосудистой системы, обнаруженный в нашем Союзе еще в 1929 году, недостаточное освещение этого вопроса в современной Союзной литературе, отсутствие исследовательских работ у нас с этим заболеванием и незнакомство с вопросом о нем даже некоторых фитопатологов, работающих с бобовыми травами, побудило автора шире осветить этот вопрос на основании наблюдений и литературных данных в нашем Союзе.

В настоящей статье мы остановимся исключительно на тех случаях преждевременной гибели бобовых трав, когда растения погибают в конце лета, а не непосредственно после зимы, следовательно, когда причиной выпадения не является вымерзание, хотя перезимовка, как будет указано далее, и оказывает значительное влияние на это явление. Во многих случаях сильное выпадение происходит уже на 2-м году жизни. Сильное изреживание и выпадение, в особенности красного клевера, известно давно и отмечается английскими авторами еще с XVII столетия. Причины, вызывающие эти явления, остались невыясненными; вначале пытались об'яснить их неблагоприятными почвенными условиями, удобрением, дренажем и проч., но часто сильное выпадение наблюдалось и в хороших почвенных условиях. Во многих случаях причиной выпадения являлись заболевания, вызываемые грибными организмами: рак (Sclerotinia trifoliorum) для клевера и люцерны; антракноз для клевера (Kabatiella caulivora (Kirch) Kar.), фузариоз для клевера (Fusarium, trifolii Jacz) (1) и несколько видов Fusarium, выделенных американскими авторами Фергусом и Валло (17), фузариозное увядание для люцерны (Fusarium oxysporum var. medicaginis), известное в Америке (14) и др.; но тем не менее многочисленны были случаи, когда не удавалось обнаружить никаких грибных организмов, которые могли-бы вызвать выпадение. Известные всем явления почвоутомления, в особености при многолетней культуре клевера, оставались совершенно необ'яснимыми. Селекционеры, работающие с клеверами, указывали на ненормально быстрое отмирание корней клевера, сопровождаемое их загниванием, и фитопатологи не давали об'яснения этому явлению. Насколько резко происходит отмирание корней красного клевера, видно, напр., из работ Носовской Оп. Станции (2): „уже на 2 год, по наблюдениям в ямах Ротмистрова для изучения корневой системы большая часть корней побурела, наполовину разложилась, особенно в нижних горизонтах, и все новообразования—белые живые кончики корешков—можно наблюдать лишь в верхних горизонтах на глубине до 50-60 сантм. Таким образом на второй год по вертикали сокращение жизнедеятельной части корней произошло на половину, усвояющая-же поверхность корней, вероятно, понижается еще значительнее, так как количество новообразований во 2-й год в несколько раз меньше, чем в первый год жизни". Растения все-таки продолжают еще жить с помощью этих мелких боковых корешков, но они еле держатся в земле и к осени большая часть стеблей отмирает или отмирает все растение. Если-же растение и выжило, то вновь образовавшиеся стебли являются слабыми, на следующий год растения или погибают, или вырастают карликовые, недоразвитые. В условиях Носовской

оп. станции загнивание образовавшихся в первом году корней на второй год жизни особенно сильно проявляется в разреженных посевах, где одноукосные клевера к концу лета выпадают иногда до 100%, а двуукосные—до 60%. В густых-же посевах, в особенности с покровным, двуукосные клевера ко 2-му году выпадают очень слабо, что об'ясняется более замедленным развитием растений и поэтому меньшим истощением корневой системы в первый год жизни. Клеверища, оставляемые на 3-й год, бывают сильно изрежены, растения низкорослые с мелкими листьями, корни побуревшие, загнившие или даже превратившиеся в труху и растения продолжают существовать только слабыми молодыми придаточными корешками. Подобные-же явления, когда при отмирании корней первого года образуются молодые боковые корешки у розетки, описаны для фузариозов клевера (17) и люцерны (14) американскими авторами.

При наблюдениях этого явления в условиях Носовской опытной станции мне иногда приходилось находить плодоношения Fusarium trifolii Jacz у основания отмерших стеблей клевера, но в данном случае он носил сапрофитный характер, появляясь на уже отмирающих стеблях; при этом на большинстве погибших или погибающих растений он не проявлялся даже в лабораторных условиях, а из загнивающих корней ни разу в чистых культурах на бобовом агаре не появлялось никаких грибных организмов, а лишь колонии бактерий, которые, вследствие незнакомства нашего с методикой бактериологического исследования, оставались неопределенными.

Только в 1929 г. из корней клевера, присланных Носовской Оп. Станцией в Лабораторию проф. Ячевского (Ленинград), в лаборатории была выделена и определена бактерия, которая и оказалась причиной заболевания корней. Возбудитель этот был открыт в Америке в 1925 г. Fr. Jones'ом и Mc Culloch, как возбудитель выпадения люцерны, вызывающий сильное ее изреживание и отмирание, и назван Aplanobacter insidiosum Mc Cullo (9, 10). В 1928 году Fred. K. Jones описал как самого возбудителя, так и способ заражения и развитие его в тканях растения (10, 12).

Бактерия является типичным раневым паразитом, т. е. может проникнуть в растение только через поранения. Зимою, после морозов, в особенности весной, когда происходит перемежающееся замерзание и оттаивание, ткани коры корня у коронки трескаются иногда довольно глубоко (рис. 1). Трещины возникают тоже в паренхиме флоэмных лучей и в древесине корня. Характер поражения люцерны после зимы и гистология его изучены американцами довольно подробно (11, 12, 13, 15, 16).

В эти трещины и проникают бактерии, сначала в межклетники, впитываясь капиллярной водой; оттуда они распространяются наиболее быстро вдоль флоэмных лучей через межпучковый камбий, который не повреждается ими, к паренхиме древесины, где они быстро размножаются между паренхимными клетками сосудистых пучков, и, затем, проникают в сосуды. Они могут проникнуть только в молодые сосуды, содержащие воду, втягиваясь туда капиллярными силами; они не проникают в старые сосуды древесины, наполненные воздухом. Поэтому бактерии сосредоточены в более молодых наружных сосудах древесины, где они быстро распространяются как вниз—в корни, так и вверх—в стебли. С одинаковой легкостью бактерии могут передвигаться и в обратном направлении. Вверх по стеблю они проникают до самой верхушки, до самых цветоножек, но в семенах найдены не были. Размножение бактерий в растении происходит в течение всего лета и к осени находится их максимальное количество в древесинной паренхиме и в сосудах. Так растение остается зимовать, а весною снова при растрескивании коры корня после морозов бактерии освобождаются из растения и с помощью воды переносятся на другие растения. Болезнь особенно распространена в орошаемых долинах, где вода весною заливает поля. Распространение бактерий происходит также и при укосе, когда заражение передается косою (20).

Пораженное растение заболевает уже к осени или на следующий год; вследствие закупорки сосудов в жаркую погоду листья привядают, вновь вырастающие побеги являются карликовыми, с измельченными листьями; корни буреют и загнивают, происходит отмирание сначала цветов и бутонов, затем части побегов, а затем и всего растения. Люцерна и эспарцет обычно, погибают на второй год после заражения (рис. 2). Клевер еще раньше.

При разрезе пораженных корней в начале заражения появляется желтое окрашивание сначала в наружных пораженных местах древесины, а затем— и дальше, до самой сердцевины корня, хотя бактерии сюда не проникают, но так как краска является растворимой, то она диффундирует от места поражения в более глубокие слои древесины. Кроме того, сусуды, пораженные бактериями, заполняются бурым гумозным веществом—камедью, которая сначала обволакивает стенки сосудов тонким слоем, а, затем, заполняет весь просвет сосудов, оставляя иногда лишь узкий проход в центре (рис. 3). Сосуды, заполненные камедью, заметны очень ясно простым глазом на разрезе: при продольном разрезе они заметны в виде узких продольных темно-бурых черточек, расположенных, преимущество, в верхней части корня в наружной его древесине; при поперечном разрезе, при этом, в наружной части древесины заметно бурое кольцо (рис. 4). Камедь заполняет сосуды осенней древесине в большей степени, чем летней, так как в осенней древесине находится большее количество бактерий; но камедь образуется и в непораженных сосудах, расположенных рядом с пораженными. По опытам Durrell'я (18), образование камеди можно вызвать искусственно в совершенно здоровых корнях, вводя в них некоторые соли, наличие которых было обнаружено в почвах: $Ca_3(PO_4)_2$, $CaSO_4$, Nacl, Na_2Co_3, $(NH_4)_2Co_3$, причем микрохимические реакции этой камеди были те-же, что и в пораженных бактериями сосудах. Отсюда следует, что это вещество является продуктом выделения самого растения, а не бактерий. В стеблях ни желтого окрашивания древесины, ни образования камеди в сосудах не наблюдается вовсе.

Заполнение сосудов древесины корня камедью задерживает подачу воды в растение, отчего наступает ослабление растения, привядание его во время жары и, затем, отмирание побегов. Кроме того, вследствие деятельности бактерий корни загнивают и отмирают; вновь вырастающие стебли бывают карликовые с мелкими хлоротичными листьями, с полной неспособностью образовать цветы и семена.

Это заболевание оказалось чрезвычайно сильно распространенным в Америке; оно известно в штатах: Канзас, Небраска, Дакота, Огайо, Висконсин и др. Люцерновые поля, существовавшие ранее 6 — 10 лет, уже на 2 год сильно изреживались, а на 3-й их приходилось перепахивать. Насколько большое значение придают американцы этому заболеванию, видно из следующего факта (5): во многих штатах некоторые из наших туркестанских люцерн оказались устойчивыми к заболеванию. И, хотя туркестанские люцерны оффициально не были признаны желательными для Америки, в виду их сильной пораженности грибными болезнями листвы, американцы очень заинтересовались туркестанскими люцернами: в 1929 г была снаряжена специальная экспедиция из американских и Советских ученых в Туркестан для изучения и отбора семян различных туркестанских люцерн с целью испытания в Америке их устойчивости по отношению к Aplanobacter insidiosum Mc Cull. В настоящее время мероприятий по борьбе с болезнью не выработано и культура устойчивых сортов является, пока, единственным спасением, почему и интерес американцев к туркестанским люцернам вполне понятен.

В Америке испытание сортов в отношении их устойчивости к болезни производится на некоторых опытных станциях (21), причем, кроме туркестанской люцерны, оказался устойчивым один сорт из Прованса № 34886, из которого путем селекции был получен еще более устойчивый сорт. Даже по тем скудным литературным источникам, которые были в нашем распоряжении,

„О бактериальном заболевании сосудов многолетних бобовых трав".

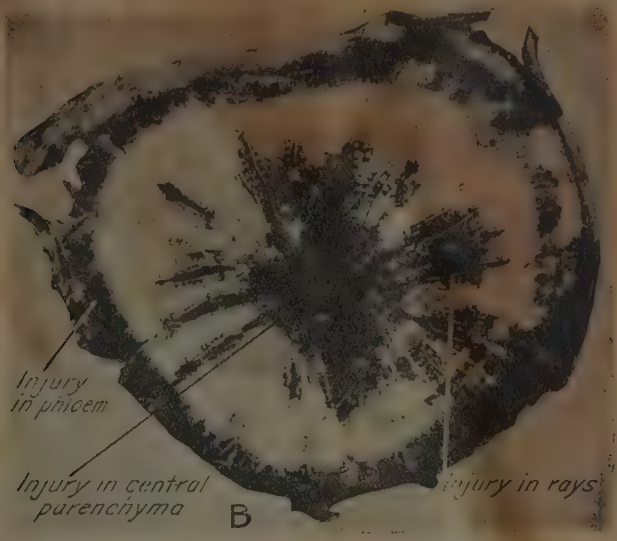


Рис. 1. Поперечный разрез главного корня люцерны, сильно поврежденного морозом. Сильно повреждена флоэма, центральная паренхима, паренхимные лучи и древесина. (По Jones'y).

Рис. 2. Признаки болезни при заражении Aplanobacter insidiosum в вегетационном домике. Справа здоровое растение, слева два зараженных. Карликовость, обычная в поздн

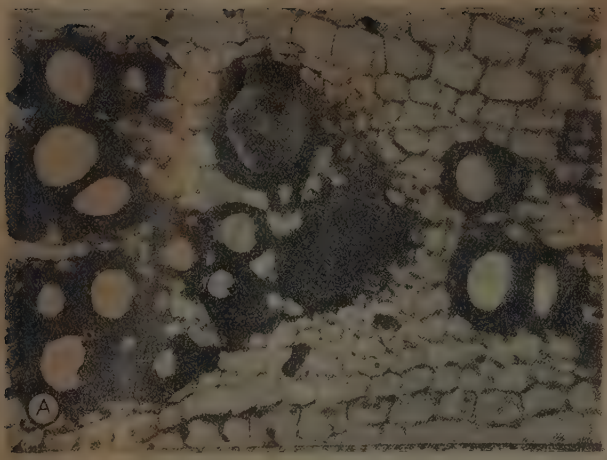


Рис. 3. Три сосуда из сосудистой системы люцерны, наполненные камедью. (По Jones'y).

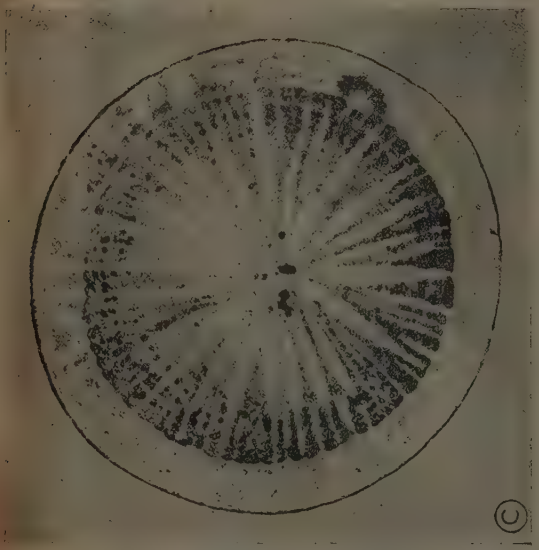


Рис. 4. Поперечный разрез корня люцерны трехлетнего возраста, пораженной Aplanobacter insidiosum. В наружной части древесины темное окрашивание различной интенсивности, вызываемое закупоркой сосудов камедью.
(По Jones'y)

видно, что американцы много внимания уделяют этому заболеванию и ведут серьезную работу по выявлению и отбору устойчивых сортов.

Как-же обстоит дело в нашем Союзе? В этом отношении мы, прежде всего, должны признать полное свое неведение о том, насколько болезнь у нас распространена. О том, что она существует, до сих пор мы знали лишь по 2-м пунктам—Носовской Оп. Станции, где бактерия была выделена из клевера, люцерны и эспарцета, и Бежицкого опытного поля, где она обнаружена на клевере. В последнее время болезнь найдена И. С. Травиным в Полтаве и в 25 верстах от Полтавы в артели „Большевик", где вследствие сильного заражения семян не получено. Раз были исследованы образцы только из 2-х совершенно различных пунктов и заболевание было обнаружено, вполне вероятно, что и во многих других местах она также существует, но места эти не обследованы. Открытие заболевания произведено в 1929 году и с тех пор мы ничего не знаем о том, существует-ли болезнь еще в каких либо местах. Обширные районы Союза, где бобовые травы имеют огромное значение при установлении севооборота, хозяйства Союзсахара, животноводческие совхозы и колхозы, заинтересованные в получении больших урожаев кормов, в отношении этого заболевания пока не обследованы. Но, поскольку жалобы на выпадение клеверов от неизвестных причин, на почвоутомление, на выпадение эспарцета, на масовое опадание цветов у люцерны и отсутствие семенообразования при хорошем цветении встречаются нередко, смело можно утверждать, что болезнь уже существует у нас и, вероятно, в неменьших размерах, чем в Америке.

Что-же сделано у нас в деле изучения болезни? Почин был хороший: как только в лаборатории проф. Ячевского был открыт возбудитель из образцов клевера Носовской Оп. Станции и Бежицкого Оп. поля, бактериологом И. П. Жаворонковой было начато детальное изучение как самого возбудителя, так и способа заражения и выработки мероприятий по борьбе. Произведено искусственное заражение растений, из которых снова выделена та-же бактерия. Бактерия, выделенная Жаворонковой, оказалась отличной от Aplanobacter insidiosum. Поэтому ей было дано другое название: Bacterium radiciperda n. sp. (3) и (22).

Програма работ была намечена обширная и шла успешно, но через год все прекратилось: И. П. Жаворонкова перешла в другой Отдел и вот уже год, как никто этой работы не ведет [1]).

Нам кажется, что приступить к этой работе с целью испытания устойчивых сортов, изучения возбудителя в наших условиях и выработки мер борьбы более, чем своевременно. Необходимо также произвести обследование главнейших животноводческих районов, использующих для корма бобовые травы, а также районов усиленной культуры клевера и люцерны на присутствие этого заболевания, выявить очаги незараженных посевов и организовать семеноводство в этих местах в первую очередь. Можно не сомневаться в том, что болезнь будет обнаружена во многих местах.

Это заболевание тесно связано с характером роста, физиологией растения, перезимовкой, характером орошения, — все эти моменты отмечены американскими авторами: F. Jones'ом и Weimer'ом (11, 12, 13, 15, 16). Способы культуры и посева, поскольку они имеют огромное значение для характера развития корневой системы и роста всего растения, имеют также огромное значение в развитии заболевания, что видно из работы еще Травина (2). Не малую роль играют, вероятно, удобрения, свойства почвы; уже указывалось на значение устойчивых сортов. Поэтому даже одно обследование, произведенное по однородной методике в различных районах клеверо- и люцерно-сеяния, в различных агрикультурных и экологических вариантах и над

[1]) Опыты по изучению сосудистого бактериоза люцерны заложены в Укр. Научн. Инст. ЗащитыРастений в Харькове.

различными сортами, должно дать богатый материал, из которого можно сделать много практически ценных выводов. Программу и методику этой работы должны разработать Отделы Защиты Растений Институтов Кормовых Растений; они-же должны наладить сравнительные испытания или, по крайней мере, наблюдения различных сортов с целью выделения устойчивых сортов. Во Всесоюзном Институте Защиты Растений необходимо возобновить бактериологическое углубленное изучение возбудителя, начатое И. П. Жаворонковой.

Нам представляется это заболевание не менее серьезным, чем клеверный рак или антракноз клевера в клеверных районах РСФСР, где эти заболевания приносят значительные убытки; в условиях-же Украины, где рак отсутствует, а антракноз встречается в небольших размерах, спорадически, изучение этой болезни имеет тем больший удельный вес.

В фитопатологическом отношении бобовые травы смело можно назвать культурами беспризорными: слишком малое количество специалистов обслуживает многочисленные, мало изученные и приносящие огромные убытки государству болезни этих растений. Тем более, при недостатке сил, надо эти небольшие силы направить на самые серьезные, самые опасные участки; и бактериоз сосудистой системы представляется нам одним из таких участков, требующих настойчиво внимательного и серьезного изучения.

В составлении настоящей статьи принимал участие специалист селекц. отд. Украинского Института Кормов И. С. Травин. Ему принадлежит вступление и некоторые замечания в тексте, за которые автор приносит искреннюю благодарность. Кроме того ему же принадлежит инициатива изучения отмирания корневой системы многолетних бобовых трав, как явления, главным образом, вызываемого фитопатологическими факторами.

Список литературы.

1. Ячевский А. А. Грибные и бактериальные болезни клевера. 1913.

2. Травин И. С. Несколько новых фактов, выявленных в процессе работ по селекции красного клевера на Носовской С.-Х. Оп. Станции. Изд. Носовской С.-Х. Оп. Станции, вып. 86. 1928.

3. Жаворонкова И. П. Бактериоз клевера. Семеноводство, 1930, № 2—3.

4. Жаворонкова И. П. Практикум по бактериозам растений. Сельколхозгиз 1931.

5. Кулешов. В поисках туркестанской люцерны. Семеноводство, 1930, № 2—3.

6. Кулешов. Вилт на люцерне в Соединенных Штатах. Семеноводство. 1931. № 2.

7. Baccarini P. Sull l'ineapucciamento del trifoglio Bolletino della Societa botanica italiano. 1913.

8.[1]) Manzoni L. Una causa bacterica dell incapucciamento del Trifoglio pratense. Le traz Sperium Agraria Ital. 1922, 1 v.

9. Jones Fred Ruef. A new bacterial disease of Alfalfa - Phytopathology, 1925, 243—244.

10. Jones Fred R. A bacterial wilt and root rot of alfalfa Caused by Aplanobacter insidiosum. Journ. Agr. Res. 1926, 493—521.

11. Jones Fred. R. Winter injury of alfalfa. Journ. Agr. Res. 1922. v. 37, N 4.

12. Jones Fred. R. Developpment of hte bacteria causing wilt in the alfalfa plant as influenced by growth and winter injury. Journ. Agr. Res. 1928, v. 37. N 9.

13. Jones Fred R. and Weimer. Bacterial wilt and winter injury of alfalfa. U. S. D. A. Circul. N 39, 1928.

14. Weimer J. L. A wilt disease of alfalfa caused by Fusarium oxyporum var. Medicaginis n. var. Journ. Agr. Res. 1928. N. 37, N 4.

15. Weimer J. L. Some factors involved in the winter killing of alfalfa. Journ. Agr. Res. 1929, N. 39, N. 4.

16. Weimer J. L. Alfalfa root resulting from freezing. Jorn. Agr. Res., 1930, N. 40.

17. Fergus and Valleau. A study of clover faillure in Kentukky. Kentukky Agr. Exp. Sta. Bull. 269, 1926.

18. Durrel L. C. Vascular structure and plugging of alfalfa roots. Colorado St. Bull. 339, 1928.

19. Forty—second Annual Report of the Nebraska Agricultural Exp. Sta. I—II—1929.

20. Peltier G. L. & Jensen J. H. Alfalfa wilt in Nebraska. Nebraska Agr. Exp. Sta. Bull. 240, 1930.

21. Peltier and Tysdal. The relative susceptibity of alfalfas to wilt and cold. Nebraska Sta. Res. Bul. 52, 1930.

22. Жаворонкова И. П. Бактериальная болезнь корней клевера, люцерны и чечевицы, вызываемая Bacterium radicicerda n. sp. Труды по защите растений т. V, вып. I, 1932.

НАКАЗ № 45.

По Українському науково-дослідчому Інституту цукрової промисловости та його периферії. 11 квітня 1932 року.

§ 1.

У розвиток постанов колегії НКЗ СРСР ЦКК РСІ та постанов Союзцукру від 26/1—32 року, при УНІЦ'і затвердити відділ хемізації ц.-бурякового виробництва.

Відділ хемізації повинен об'єднати науково-дослідчу роботу, що пов'язана з застосуванням мінеральних, органічних та нових видів угноєнь в старих районах (Україна, ЦЧО) буряксіяння. Керує роботою з хемізації в системі УНІЦ'у й відповідає за неї.

§ 2.

Приймаючи до уваги попередні матеріяли Наукової Ради щодо відділу хемізації, затверджую структуру відділу в такому складі:

а) Лабораторія угноєнь розв'язує питання до системи угноєнь, нових угноєнь, вапнування, якости сировини, охорони угноєнь та методи агрохемдосліджень.

б) Лабораторія агрохемслужби розв'язує питання агрохемконтролю с.-г. виробництва, методологічне керівництво груповими лабораторіями та методи агрохемконтролю, картографування ґрунтів, обстеження посівплощі, методи ґрунтових досліджень у полі.

в) Лабораторія агрофізики (питання технології ґрунту, розподіл угноєнь механізованою обробкою, методи агрофізичних досліджень).

г) Лабораторія агроефективности угноєнь (питання агровиробничого контролю з угноєннями, польові дослідження з угноєнням, методи польового дослідження).

д) Відділу рільництва передати в розпорядження відділу хемізації бригаду по угноєнням зі всіма співробітниками й коштами, залучивши сюди й весь фактичний експериментальний матеріял та звіти.

е) Усі роботи з угноєнням, що ведуться по всіх відділах і лабораторіях агросектору, з цього часу проробляються з санкції в/хемізації. Зобов'язую керівників таких розділів роботи погодити тематику з в/хемізації до 15/IV—32 року.

ж) Економсекторові пов'язати свою роботу з економікою угноєнь в погодженні з відділом хемізації й забезпечити цю роботу на 1932 р. повністю.

з) Комісії тов. Левченко доручається надати мені відповідну конкретизацію структури, штатів і зарплатні відділу хемізації.

і) Бюджет в хемізації на 1932 р. затверджую за статтями бувш. агрохемлабораторії — 125.000. Агрохемконтроль — 119.000 з периферією (з яких 24.534 крб. для УНІЦ'у, а 94.466 крб. для периферії).

Бувш. бригаді хемізації лабор. агрокультури — 22.937 крб.

З сум агровиробничого контролю — 8.000 крб. Всього по УНІЦ'у — 180.571 крб. та 94.446 крб. периф.

§ 3.

а) На Зав. відділу хемізації призначаю тов. Власюка.

б) На постійного заступника зав. відділу хемізації призначити т. Канівця Й. І.

в) На тимчасового зав. лабораторією угноєнь призначити тов. Украдигу Ф. Н.

г) На тимчасового завідувача лабораторією агроефективности призначаю тов. Городецького С. І.

Директор УНІЦ'у **Вербенко.**

Новое в литературе.

ТЕХНОЛОГИЯ.

Вертикальная сушка для сахара системы „Jenkins".

Heatie, B. (J. S. 1932, XXXIV, № 399, p. 99—100).

До настоящего времени для высушивания сахара обычно применялись горизонтальные сушки; вертикальные аппараты не заслужили окончательного признания. В вертикальных аппаратах путь высушиваемого веществаа через сухой воздух идет более прямо; в сушке предлагаемой конструкции кристаллы сахара меньше трутся друг о друга, чем в аппартах горизонтальной конструкции; во время высушивания кристаллы не теряют своего блеска; образование пыли сведено до минимума. Кроме того, вертикальные сушки занимают меньшую площадь, а стоимость их не превышает стоимости барабанных сушек одинаковой производительности.

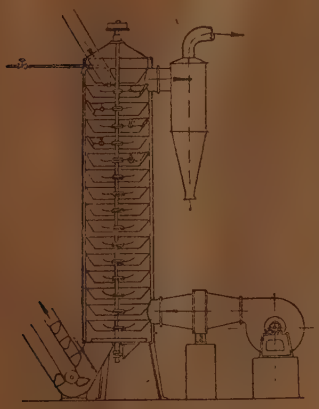


Рис. 1.

Для максимального использования теплоносителя необходимо чтобы каждая частичка вещества представляла бы наибольшую возможную поверхность для высушиваемого вещества, т. е. чтобы она „купалась" в токе воздуха и не проходила бы через сушку в состоянии агломерата.

В сушке предлагаемой конструкции скорость высушивания обусловлена скоростью теплопередачи воздуха, омывающего каждую высушиваемую частицу. На практике предел скорости ограничивается той скоростью, при которой частицы перестают падать. По закову Stokes'a скорость падения малых сферических тел, прямо пропорциональна квадрату диаметра частички. Эта величина очень незначительна для малых частиц.

Вышесказанные соображения и заставили конструкторов современных сушек принять тип, где скорость падения частиц сахара увеличивается вследствие применения центробежной силы. Рис. 1 показывает вертикальную сушку, предложенную фирмой Robert Jenkis and Co, Ltd., где в основу положен вышеприведенный принцип и, кроме того, введены другие усовершенствования.

Главная часть сушки состоит из цилиндрического кожуха с центральным вращающимся валом, на котором насажены металлические тарелки. К наружному кожуху приделаны конуса, внутренний диаметр которых немного больше, чем диаметр тарелок. При скорости вращения вала 130 оборотов в мин., производительность сушки составляет 2—3 тонны в час. Высушиваемый сахар падает на верхнюю тарелку и центробежной силой отбрасывается на стенки конуса, из которого, вследствие собственного веса падает на следующую тарелку и т. д. Пять верхних конусов снабжены скребками для очистки поверхности конусов при веществах, подверженных прилипанию.

Опыты высушивания поваренной соли, с 9% влажности на сушке Jenkins'a, дали следующие результаты: содержание влаги упало до 0,02%, воздух с начальной температурой 159° C. выходил из сушки с важностью 90%. Время прохождения соли через сушку равно 30 сек., производительность составляла 3—4 тонны в час. N. W.

О предварительной дефекации дифсока.

Дир. Beute (Nordstemen) C. Z. 1932 г. № 5, стр. 84.

Автор на заводе Nordstemen производил сравнительные опыты по этому вопросу по трем теперь предложенным способам: 1) прибавление к дифсоку не фильтрованного сока 1 сатурации, 2) прибавление дефекованного сока, 3) фракционная добавка извести.

Прибавление не фильтрованного сатурационного сока в начале имело много сторонников, но когда оказалось, что добавлять надо до 100% от дифсока, применение этого способа значительно замедлилось, ибо приходилось увеличивать емкость части аппаратуры завода и производительность насосов, что сопряжено с расходами. Большинство заводовт еперь интересуются двумя последними способами. Это и вызвало опыты автора.

Завод работает с двумя сатурациями и сульфитацией по способу Philipp'a. Первый опыт с прибавлением дефекованного сока был произведен проф. O. Spengler. Было взято 28,5% по дифсоку. Извести на дефекацию употреблено 1,65% CaO. Благодаря предварительному прибавлению дефекованного сока, цветность сока III сатурации понизилась с 7,3° до 5,6° Штаммера. Сироп без предварительной дефекации имел цветность 18,7° Штам., а при прибавке 8,8° Штам., т. е. произошло значительное обесцвечивание. Фильтрпрессная грязь получилась светлая и сухое вещество в ней повысилось с 48,4 до 56%. В остальных процессах производства разницы не было замечено. При этом опыте II продукт не возвращался в производство, а при последующих уже возвращался.

При опытах с предварительным добавлением дефекованного сока, последнего брали около 32% по диффузионному соку, что давало щелочность смеси соков в 0,14 — 0,15% CaO. На дефекацию было взято 1,2% CaO для получения этой выгодной по данным опытов щелочности смеси соков. В продолжение опытов при фильтрации не оказалось разницы между обыкновенным способом и предварительным прибавлением дефекованного сока. Грязь легко отфильтровывалась и выщелачивалась до 1,8% сахара, но содержание сухих веществ грязи упало до 47,7%.

Цветность соков в градусах Штаммера, рассчитанных на 100 Вх., такова:

1 сатур.	II сатур.	Штат.	I кор.	II кор.	III корп.	IV кор.	V кор.	VI корп.
7,91	8,81	7,93	8,5	9,45	10,57	11,12	11,47	11,63

В остальной части производства малое количество извести не принесло вреда, сахар получался такого же качества и даже немного лучше.

При сравнительных опытах с предварительным прибавлением известкового молока к диффузионному соку, извести прибавлялось 0,37% CaO по в. св., щелочность смеси была 0,16 — 0,20% CaO. Такая щелочность смеси оказалась наилучшей, но высшей, нежели в предыдущем опыте, благодаря тому, что измельчание извести в дефекованном соке было сильнее, нежели в известковом молоке, а потому и большая поверхность и большее воздействие ее. Извести прибавлялось на дефекацию 1,1% CaO. Можно было давать 0,9% без всяких затруднений в производстве.

Цветность соков и сиропов следующая по Штаммеру:

I сатур.	II сат.	III сатур.	I корп.	II кор.	III кор.	IV кор.	V кор.	VI кор.
9,4	10,6	9,4	9,3	10,1	11,36	11,23	12,8	12,04

Фильтрация шла прекрасно. Содержание сахара в грязи 1,8% и сухого вещества в ней 51%. В остальных частях производства разницы не замечалось. Сахар получился такого же качества. Вывод автора таков: смело можно, при предварительном прибавлении к диффузионному соку дефекованного или известкового молока, значительно уменьшать количество употребленной на дефекацию извести, получая конечный продукт такого же качества.

Между сравниваемыми способами значительной разницы нет, только цветность соков и сиропов при прибавлении дефекованного сока немного лучше, чем при известковом молоке. Дальнейшие опыты будут произведены в будущее производство. Д.

О щелочной диффузии при работе с сушеной свеклой.

O. Spengler и N. Loginow. Z. 1931, 107.

Авторы с целью уменьшения инверсии сахара на диффузии при переработке сушеной стружки поставили серию опытов по применению щелочной воды для питания диффузионной батареи. Прежде всего Spengler и Loginow установили падение pH по отдельным диффузорам при питании диффузии обычной водой с pH = 7,6. (Диффузия состояла из 5 сосудов, полезной емкостью 250 кб. см. каждый). Полученные данные представлены в табл. 1. Продолжительность диффундирования 2 часа, температура 70°.

Таблица 1.

№№ диффузора	Плотность по рефр.	pH
1	10,5	6,4
2	18,1	6,2
3	26,7	5,9
4	34,2	5,5
5	42,1	5,2

Одновременно определялась также относительная вязкость.

Дальше авторы питательную воду подщелачивали известью в количестве 0,1 и 0,2% CaO содой в количестве 0,2 и 0,5% Na_2CO_3 по весу сырой свеклы (по пересчету). Применялась также вода, насыщенная CaO на холоду. Результаты по применению воды на диффузию с различной щелочностью представлены в табл. 2, где приведены анализы диффузионного сока. Исходная сушеная стружка имела состав:

Сахара 64,8%
Инвертного сахара . . . . . 1,40 на 100 ч. сахара
Влажность 7,6%

Таблица 2.

Сухих веществ	Сахар	Доброк.	pH	Инв. сах. на 100 ч. сах.	Качество питательной воды
42,1	37,77	89,72	5,2	2,16	обычная вода
41,8	37,64	90,05	6,1	1,70	вода, насыщ. CaO на хол.
42,8	38,28	89,44	6,9	1,51	„ + 0,1% CaO
41,4	36,97	89,30	8,5	1,50	„ „ 0,2 „ „
42,0	37,75	89,90	6,9	1,48	„ „ 0,2 „ Na_2Co_3
42,2	38,03	90,12	8,2	1,42	„ „ 0,5 „ „

На основании своих опытов авторы приходят к следующим выводам.

1) При применении на диффузии обычной воды pH сока в отдельных диффузорах падает от головного к хвостовому диффузору.

2) Количество инвертного сахара в процессе диффузии увеличивается на приблизительно 40% по сравнению с содержанием инвертного сахара в стружке.

3) При добавлении 0,1% CaO или 02, Na_2CO_3 получается диффузионный сок почти нейтральный (pH 6,9) с нормальной доброкачественностью.

4) При добавлении указанного в п. 3 количества щелочи практически не происходит накопления инвертного сахара на диффузии.

5) Относительная вязкость соков при подщелачивании воды выше, чем при пользовании обычной воды.

В заключение авторы рекомендуют добавлять к воде 0,1% CaO с целью устранения накопления инвертного сахара. Г. Б-н.

О сатурации в трубе по Blanke.

Проф. O. Spengler. Dz. 1932, LVII, № 1, стр. 17.

В 1928 и 1929 г. в заграничной литературе появились описания новой сатурации в трубе по способу Blanke. Опыты производились в заводе Waschleben. Пробы были, однако, не совсем удачны, но инж. Blanke продолжал свои исследования над этим способом, который должен дать экономию в извести и сатурационном газе. В производство 1931/32 г. изобретатель после многих неудач устроил по своему способу трубчатую сатурацию в том же заводе Waschleben и получил очень хорошие результаты. Для исследования этого способа был приглашен в завод проф. O. Spengler который сообщает об этой новой сатурации следующее.

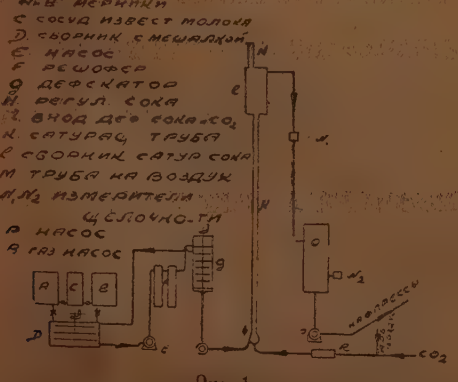


Рис. 1

Завод перерабатывает 7000 м. ц. Дифсок — 16½ Brx., после мязголовителя, поступает в мерники A и B, где к соку прибавляют 1,8% из вести п. в. свеклы и 400 литр. нефильтрованного сатурационного сока.

Из мерников сок поступает в сборник D уже с добавочной известью и насосом E через решеферы f перекачивается в дефекатор g. Дефекатор снабжен чересной трубой обратно в сборник D. В дефекаторе сок находится 5—10 мин. Далее дефекованный сок насосом F направляется в трубу K для сатурирования, диаметр трубы 250%, высота 13 метров. В верхнем

конце трубы есть расширение L с выходящей в воздух трубой M. Углекислый газ поступает в нижнюю часть трубы K через сопло Y. Содержание CO_2 в газе — 30-34%. Давление газа, измеренное внизу трубы, около 0,6 — 0,7 атмосферы не более. Колебания были небольшие и весь аппарат работал очень равномерно. Время сатурирования короткое 1—2 мин., что, как известно, действует благоприятно на сатурированный сок. Отсатурированный сок попадает в расширенную часть, а излишек газа уходит в трубу M. Использование газа 90%, во многих случаях даже 100%.

Количество действующего углекислого газа регулируется автоматическим вентилем с электрическим регулированием. Прикрытие и открывание вентиля поставлено в зависимость от электрического указателя щелочности сока.

Количество газа регулируется только добавлением меньшего и большего количества добавочного воздуха. Как только повышается щелочность дефекованного сока, повышается, понятно, и конечная щелочность сатурационного сока, которая регистрируется электрическим показателем. Если щелочность подымается выше намеченной величины, количество добавочного воздуха автоматически уменьшается при закрытии вентиля. Содержание CO_2 в газе повышается и сатурирование происходит быстрее. Если щелочность упала ниже назначенной величины, то окончательный сатурационный сок был-бы пересатурирован. В этом случае регулятор добавочного воздуха увеличивает это количество открытием вентиля, газ становится беднее углекислотой и щелочность повышается. Все устройство установлено так, что конечная щелочность отсатурированого сока держится в пределях 0,08% CaO. Электрический указатель щелочности помещен в отходной трубе (№ 1). Готовый отсатуированный сок поступает в сборник O, а из него насос P гонит его на фильтр-прессы. При сборнике установлен для контроля еще один электрический казатель щелочности № 2.

Во время своего пребывания на заводе автор не заметил никаких заминок и ненормальностей в работе с этой трубой. напротив, сатурация работает вполне равномерно, вспенивания сока не было и по словам рабочих не было и все время производства, что удалось проверить осмотром наружной трубы M., которая оказалась совершенно чистой, пена на крышу не шла, как это бывает часто. В сатурационной трубе образуется корка в 8—10 m/m толщины; при большом диаметре трубы это не играет роли. Благодаря большой равномерности щелочности сока, работа на фильтр-прессах идет прекрасно, пересатурирование и недосатурирование не набюдалось, грязевые лепешки плотные с содержанием 60—63% сухого вещества; толщина лепешки была на одних прессах 45m/m, а других 25m/m. Микроскопическое исследование грязи показало, что частички карбоната кальция имеют нормальную величину, диаметр их около 0,01 m m. Обессахаривание грязи происходит легко и соки чистые и с искрой.

Сахар получался хорошего качества. Расход фильтрпрессного холста в это производство оказался очень малым, но можно-ли это отнести к способу Blanke, или это зависело от свойств свеклы этого года, является вопросом. Автор находит, что работа по этому способу в этом году в заводе Waschleben себя вполне оправдала. Выгода этого способа в быстрой и равномерной работе сатурации и лучшем использовании сатурационного газа. Будет-ли сатурация по этому способу происходить так же хорошо и при другой менее сахаристой свекле, является вопросом, но весь опыт этого года указывает на то, что никаких затруднений и в будущем не предвидится. Д.

Предварительная дефекация не фильтрованным сатурационным соком.

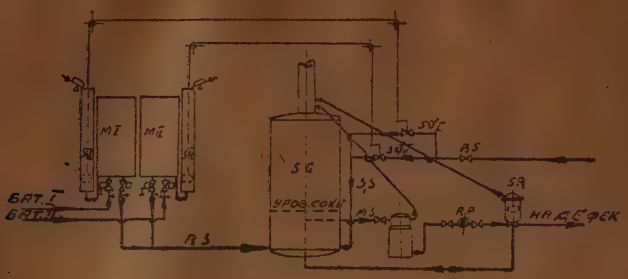
(Th. Herke, N. Rempel. CZ. 1932, LVII. № 1, стр. 18.

Авторы работали в заводе Zandsberg с возвращением 100% грязевого сока в диффузионный сок. Это очень актуальный вопрос в последнее время и хорошо освещен в литературе. Считается уже установленным, что такая предварительная дефекация грязевым соком приносит в ходу производства значительную пользу.

Величина предварительной прибавки извести, или возвращаемого количества грязевого сока определяется оптимальной величиной pH для осаждения коллоидов, именно изоэлектрической точкой. Ее теперь считают в 10—11 PH для коллоидов, находящихся в дифсоке. Для достижения этой щелочности, нужно при возвращении дефекованного сока прибавлять его 10%, а при грязевом соке 100%.

Для работы по этому способу пришлось увеличить работы диффузионного и сатурационного насоса и установить дополнительно решоферы. Работа шла следующим образом: время диффузии 50 мин., температура 65°, диф. сок Bx — 16,7; доброк. — 90, щелоч. — 0,039; PH — 6,0. Из батареи сок выходит с температурой в 40°. В сборник-сместитель прибавляется не фильтрованный сатурационный сок, нагретый до 100°, при этом температура смеси будет 55 C. До окончательной дефекации смесь нагревается до 80° C. и тут прибавляют 0,8 — 1,2% CaO. Решоферы 5 недель работали хорошо. Контроль количества возвращаемого грязевого сока производился титрованием дифсока, дефекованного сока и не фильтрованного сатурационного сока. На заводе в среднем возвращали 96% грязевого сока, при получаемой щелочности в 0,035 CaO. Дефекация и сатурация беспрерывные, сок до фильтрации нагревается до 100 . Фильтрация сатурационного сока шла прекрасно, давление в фильтр-прессах упало с 2½ атм. до 1,5 атм., при чем получились твердые лепешки, легко выщелачиваемые до 1% сахара и 63% сухих веществ. Производительность завода поднялась с 18000 м. ц. до 21000 м. ц. Окрашенность сока 6,5° Штам., это при возвращении всех 2-х продуктов на вторую сату-

рацию без всякой очистки. Средняя окрашенность жидкого сока 6,5° Штам, а сиропа — 6,6° Штам. Выпаривание и уваривание шло прекрасно, уваривание даже сократилось с 8 час. до 6 час. Инсталяция, работавшая в заводе по этому способу, изображена на чертеже. Мерники



Черт. 1

M_1 и M_2 снабжены вентилями Шнейдер-Гельмеке Ia Iв, IIa, IIв, которые регулируют приход сока из батареи. Когда откачка окончена, давлением воды входной вентиль закрывается (Ia и IIa) и открываются выходные вентили (Iв, IIв). С поплавками вентилей соединены впускные вентили S_{VI} . . S_{VII} . . . . , которые помещены на коммуникации, подающей подогретый грязевый сок из решоферов (RS). Эти вентили открываются, когда сок должен перейти из мерников в сборник-смеситель „Sg", и впускают грязевой сок в него до тех пор, пока весь мерник не опорожнится. В этот момент поплавками закрываются эти вентили. Из сборника-смесителя набирает насос RP и гонит сок на дефекацию. В нагнетательную часть коммуникации этого насоса вставлен регулятор уровня сока, и сборнике-смесителе сист. Шнейдер-Гельмеке, благодаря чему насос никогда не может окончательно опорожнить этот сборник и всегда удерживается известный уровень сока.

Таким образом получается равиомерная прибавка грязевого сока и хорошее смешение.

Кроме работ в этом направлении в заводском масштабе, авторы производили еще лабораторные опыты для того, чтобы для сравнения иметь однообразный материал.

Результаты опытов приводятся в таблице.

Опыты	% CaO в сбор. смесит.	Темп. смешан. сока	% CaO после прибав. изв. молока	Щелочн. жидкого сока	Кальц. соли на 100 частей сух. веществ	Окрашенность по Штам.	Доброкачественность сока
1. Без предварит. дефекации	—	—	1,35	0,019	0,060	6,9	94,1
2. Прибавка диф. сока на мерники	0,046	45°	1,25	0,017	0,058	7,8	95,1
3. Сырой сок нагр. и предвар. прибавлен диф. сок	0,034	85°	1,13	0,019	0,060	7,4	94,6
4. Возвращено 100% грязевого сока	0,043	65°	0,56	0,020	0,064	10,2	95,2

Сырой дифсок был; Bx — 16,4, Сах. — 15,9; доброкач. — 92,6, щелочн. — 0,03, температура — 40°.

Таблица ясно указывает, что сока, предварительно обработанные дефекованным соком имеют высшую доброкачественность. Однако, сока, предварительно обработанные грязевым соком, сильнее окрашены, хотя это не служит доказательством, что и окончательный продукт будет хуже; наш опыт в производственных условиях доказал противное. Авторы придерживаются мнения, что не цветность сока изменяет краску кристалла, а мутность его. С полученными при этих опытах сатурационных соках авторы еще произвели опытов над быстротой осаждаемости этого сатурационного сока. Часто утверждают, что быстрота осаждения твердых частиц сока не может служить мерою для хорошей или плохой фильтрации сока, все же в производственных условиях всегда приходится прибегать к этому способу, потому что пока другого метода нет. По закону Stok'a быстрота осаждения зависит от величины частицы, разницы в

удельном весе этих частиц и жидкости и от вязкости жидкости. Несмотря на то, что условия, в которых действует закон Stok'a, не вполне сохранены, ибо частицы действуют друг на друга, форма их отступает от шарообразной; маленькие частицы связываются между собой в большие, комплексы, так что нельзя наблюдать отдельно скорость осаждения больших и меньших частиц, все же можно предположить, что чем больше и тяжелее частица, тем скорее она будет осаждаться. Фильтрационная способность грязевого сока зависит от величины, числа и расположения капиллярных каналов и вязкости протекающего сока и можно ожидать, что грязь, быстро осаждающаяся, содержит частицы большего размера и большего удельного веса и потому расположение частиц в фильтр-прессе будет благоприятно для фильтрации.

Результаты этих опытов авторы представляют в виде кривых линий для всех сравниваемых способов. Кривая, изображающая осаждение сока при возвращении грязевого сока, показывает, что тут скорость осаждения наибольшая.

Все результаты этих опытов указывают на благоприятное действие возвращений грязевого сока. По мнению авторов, это вполне об'ясняется таким обстоятельством: свертывание коллоидов зависит от изменения реакции диффузионного сока и, главным образом, от абсорбции. Большой абсорбционный эффект получается, если коллоидным частицам в момент их свертывания предоставлена достаточно большая поверхность абсорбции для свертывания и достаточное для свертывания время, чтобы до поступления на фильтр-пресс они могли бы принять форму, благоприятную для фильтрации. Этого как раз нет при работе с фильтрованным сатурационным соком, и поверхность эта весьма незначительна при дефекованном соке. Так как абсорбированное количество коллоидов, главным образом, зависит от величины свободной активной поверхности и времени воздействия, то нефильтрованный или грязевой сок с большой поверхностью карбоната кальция представляет из себя самое благоприятное условие для свертывания коллоидов.

Что касается поверхности этих кальциево-карбонатных кристалликов, то для нее в предположении, что грязевая частица, имея диаметр в 0,001 сант., а удельный вес 3 при прибавке извести в 1%, можно установить величину в 10 кв. метр. в одном литре сока, т. е. всегда имеется большой запас поверхности для абсорбирования каллоидов.

Д.

Умформер давления пара системы „Lurgi-Genseke".

Инж. F. Gross. Tsch. 1931 г. LVI, № 15, стр. 198.

Автор обращает внимание работников сахаропромышленности на новый прибор для компрессии пара. Он находит, что в тепловом хозяйстве многих сахарных заводов имеются еще потери тепла, которые можно и нужно уничтожить, особенно теперь, при недостатке топлива. Часто большие количества пара теряются, благодаря тому, что пар не имеет нужной в производстве температуры, но есть станции в заводе, где этот пар при немного повышенной температуре может быть применен с большою пользою. Умформер давления пара позволяет воспользоваться теплом уже раз работавшего пара, компрессируя его до необходимой температуры. Часто в производствах с центральной паровой и силовой установкой имеются станции, где требуются пар при различных давлениях. Если в этом случае прибегают к редукционному вентилю, то при этом теряется тепло. В этом случае умформер давления может иногда приносить существенную пользу, готовя из смеси острого и отработанного пара необходимый для данной станции пар известного давления и температуры. Для этой цели весьма пригодны форсунки, изобретенные проф. Genseke и изготовляемые заводов Lurgi во Франкфурте. Превосходство этого прибора сравнительно с другими подобными состоит в его простоте и прочности. При хорошем коэффициенте полезного действия, он не требует особенного ухода не засаривается и применим и для больших и для малых количеств пара, его легко установить на всякой коммуникации. Устройство окупается в несколько месяцев. Другие преобразователи давления пара — тепловые поршневые и турбо-насосы требуют дорогой аппаратуры и тщательного ухода. Острый пар высокого давления трубой (1) (см. рис. 1) берется от общей паровой трубы высокого давления и расширяется в системе сопел (2) (на рисунке изображено только одно сопло). Из коммуникации низкого давления (3) через шиберный вентиль входит

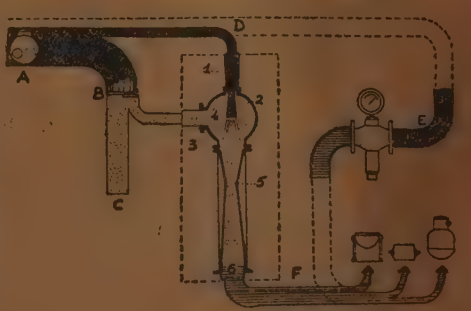


Рис. 1.

пар, назначенный к компрессии, и попадает в засасывающее пространство (4). Острый пар, выходящий из сопел, с большою скоростью увлекает за собой компремируемый пар, смешивается с ним и доводит его до требуемого давления (6). Яснее всего этот процесс можно проследить на IS-диаграмма (рис 2.). V — теплосодержание, S—энтропия). Тут, напр., А пусть будет состояние пара высокого давления до сопла, В—состояние пара, расширившегося при истекании из сопла; пар низкого давления С увлекается острым паром и в состоянии, характе-

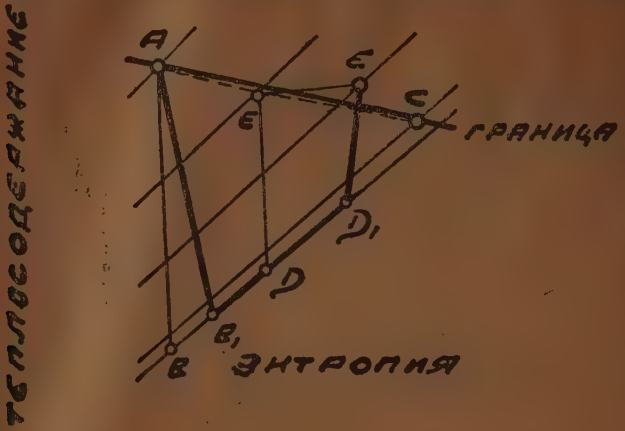


Рис. 2.

ризуемом точкою Д, входит в диффузор и благодаря последующей компрессии доходит до состояния Е. Точка А, В, Д, Е—характеризуются состоянием пара при чисто адиабатическом расширении и компрессии, а точка A_1 B_1 $Д_1$ и E_1—характеризуют тоже, принимая во внимание потери. В противоположность к диабатам АВ ДЕ использование теплопадения тут меньше при соответственно увеличенной энтропии, а потому достигнутое давление должно быть менее. Это преобразование пара в IS-диаграмма дает нам границы возможности применения этого способа. Если конечное давление Е все более и более приближается к давлению острого пара, или если между давлениями А и С нет достаточного теплопадения, то получаются производительные условия, при которых умформер уже не выгоден и отношения между смешиваемыми парами не может быть далее увеличено. Дать какое либо общее число об этой границе нельзя ибо это зависит от производственных условий. Все явления, происходящие в форсунке, тщательно исследованы. Удалось установить верные размеры поперечных сечений и технически правильное устройство форсунки и тем повысить коэффициент полезного действия. При благоприятных условиях он достигает до 32%. От условий производства зависит, использована-ли максимальная производительность аппарата; поэтому необходимо согласование действия аппарата с условиями производства. Многолетними опытами в этой специальной области достигнута возможность этого согласования. Устройством такого умформера давления пара многие производства, как сахарное и химическое, могут улучшить свое тепловое хозяйство. Автор приводит несколько примеров.

Расходы по устройству весьма малы в сравнении с получаемой экономией. В несколько месяцев аппарат окупается.

	I	II	III	IV	V
Необходимое заводу давление пара атмосф.	2	3	2	4	1,05
Имеющееся давление пара атмосф.	1,5	1,5	1,2	1,2	0,5
Имеющийся пар высокого давления атмосф.	11	11	16	21	9
Необходим. количество пара для нагрева и испарен. $\frac{\text{кило}}{\text{час.}}$	4500	10000	3200	2000	1400
Количество затянутого пара низкого давления кило час.	2700	2750	1570	440	600
Необходим. количество острого пара кило/час.	1800	6250	1630	1560	800
Цена тонны пара. Герм. марки	4,25	4,5	5,0	4,8	4,0
Количество рабочих часов в год/час.	4800	2000	2300	6000	1800
Экономии в год. Герман. марка	55000	35000	18000	12600	4300

О методе определения скорости кристаллизации сахара.
G. J. F. Breedveld, H. I. Waterman.
(Recueil destravaux chimiques des Pays-Bas, 1931, T. 51,2 стр. 239).

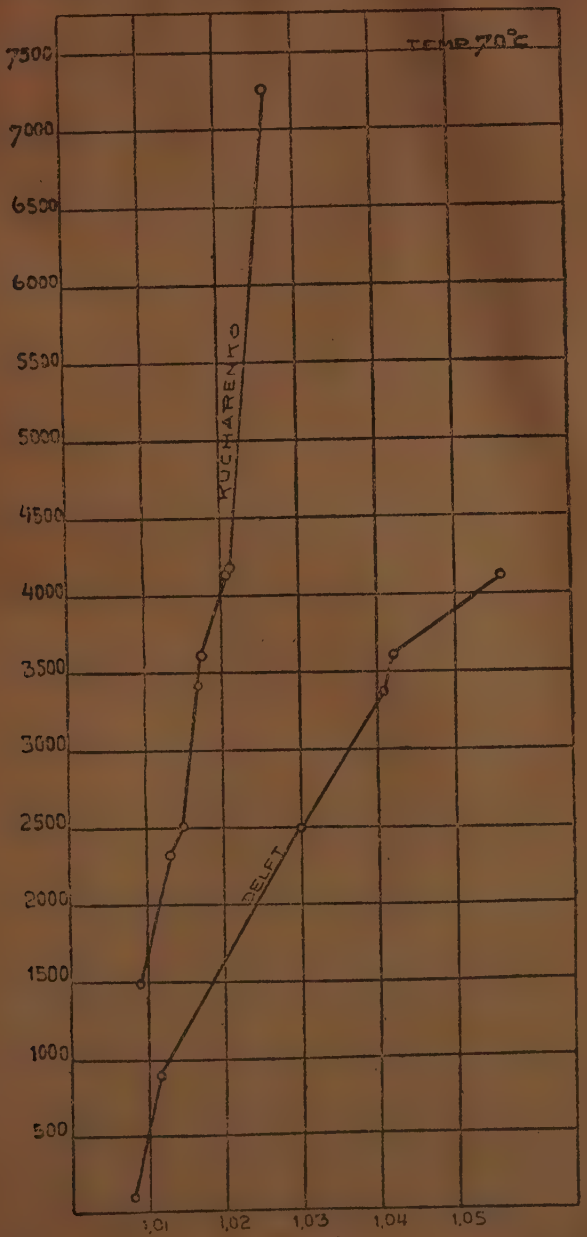


Рис. 1

В Голландии и ее колониях (о. Ява) в настоящее время много и напряженно работают над изучением кристаллизации сахара. Назовем исследователей Honig'a, Thieme, Ale

wijn'a, Dowes Dekker'a, V. Stanek'a и др. Не могли быть, конечно, обойдены и вопросы скорости кристаллизации.

Действительно, в 1931 г. сотрудниками Дельфтского высшего технического училища Breedveld и Waterman'ом проделана работа, посвященная методу определения скорости кристаллизации сахара. Авторы строго придерживались обозначений проф. Кухаренко, т. е. вычисляли скорость кристаллизации (v) в мгр. на кв. мт. в минуту по приближенной формуле

$$v = \frac{P_2 - P_1}{K\left(\frac{P_2 + P_1}{2}\right)^{2/3} \cdot t}$$, где

$K = 4{,}12$; P_2 и P_1 вес кристалла в начале и конце определения; t — время.

Даже коэффициенты пересыщения авторы вычисляют так же, как они вычислялись в старых работах Кухаренко, а именно, как частное от деления процентного содержания

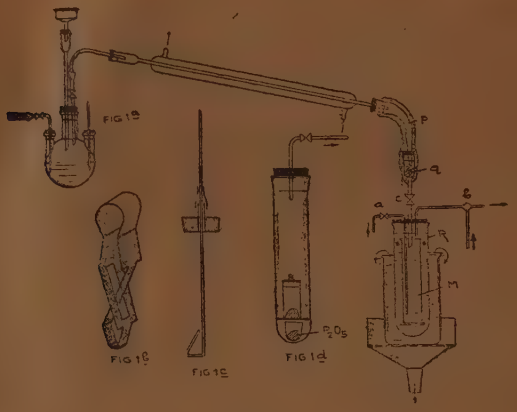


Рис. 2

сахара в данном чистом растворе на содержание его в насыщенном растворе.

Авторы исследовали скорость кристаллизации сахара при 70°. Их результаты графически изображены на рис. 1 (Delft). На том же рисунке авторами представлены результаты работ Кухаренко.

Чтобы понять, откуда могло получиться столь большое и даже принципиальное (ибо кривая Кухаренко при 70°, как и при других изученных им температурах, имеет положительную вторую производную, а кривая авторов отрицательную) расхождение, рассмотрим внимательно методику эксперимента авторов, которая существенно отличается от таковой Кухаренко.

Из лучшего рафинада на водяной бане при 60° приготовлялся 55%-ный раствор сахара. Этот раствор обрабатывался кизельгуром и фильтровался через Бюхнеровскую воронку в круглодонную колбу (1-а на рис. 2) из стекла Pyrex. Затем раствор доводился до требуемой концентрации выпариванием под разрежением. Последнее достигается с помощью краника b. Чтобы добиться равномерного кипения, в колбу 1-а через капиллярную трубку (позже ее исключили) подводился воздух предварительно профильтрованный через вату. Когда в мерном цилиндре M оказывалось то количество воды, которое было желательно выпарить колбу 1-а выключали из установки и переводили в водяную баню с температурой в 70°.

Вводимый в раствор, содержащийся в колбе, кристалл сахара зажимался между двумя лезвиями нейзильберового пинцета 1-b, который подвешивался к никкелевому крючку 1-c. Пинцет, крючок и проч. предварительно стерилизовались и нагревались вместе с кристаллом до 70°; колба со всем содержимым помещалась в воздушный термостат, где подвергалась 26—27 встряхиваниям в минуту.

После окончания кристаллизационного процесса кристалл извлекался из банки, маточному раствору давали стечь, а кристалл переводили в заранее взвешенный стеклянный стаканчик. Определялся вес кристалла вместе с маточным раствором, приставшим к его поверхности. Затем кристалл высушивался 1-d с помощью P_2O_5 втечение 3½ часов при 65° — 70° и разре-

жении в 2 мм. Определив содержание влаги и зная концентрацию маточного раствора, определяли вес самого кристалла после кристаллизации.

Резюмируя, мы видим, что разница в методике эксперимента авторов и Кухаренко может быть сведена к 4 пунктам.

1. Маточный раствор готовился выпариванием, а не растворением при повышенной температуре.

2. Наблюдения велись над ростом одного кристалла, а не нескольких (5 — 6 штук).

3. После процесса кристалл высушивался, а не вытирался досуха мягким льняным полотном.

4. Кристалл был неподвижен и лишь самая колба встряхивалась, вместо равномерного вращения банки с маточным раствором и кристаллами раз 10 в минуту.

Последнее обстоятельство мы считаем решающим, ибо установлено, что условия перемешивания могут резко менять скорость кристаллизации. Сами же авторы указывают, что в других (каких именно, не сообщается) условиях перемешивания они получили для пересыщения 1,037 скорость кристаллизации 5300 и для 1,051 — 7050, т. е. цифры более близкие к таковым Кухаренко.

В заключение нужно констатировать, что наши сахаротехники ослабили дальнейшую научную разработку вопросов кристаллизации, несмотря на то, что эта область представляет благодарное поле для разработки, требующее сравнительно простого оборудования и обещающее получение результатов, теоретически весьма интересных и практически важных.

И К.

БИБЛИОГРАФИЯ

Проф. Тищенко И. А. *Производство сахара из сушеной свеклы.* Изд. Снабтехиздата 1932 г. Стр. 172. Тираж 5000 экз. Цена 2 р. 50 к.

Бурное развитие социалистического хозяйства и систематическое улучшение материального положения рабочего класса и колхозного крестьянства вызывает значительное увеличение продуктов широкого потребления (душевого) вообще и в частности сахара. Такие перспективы в потреблении сахара в СССР ставят перед сахарной промышленностью задачу быстрого количественного роста продукции сахара, на основе коренной реконструкции промышленности. В то же время этот огромный рост должен быть осуществлен при условии максимального использования существующей технической базы, путем превращения сахарной промышленности из сезонной в постоянно работающую. Исходя из этих соображений, Союзсахаром и было выдвинуто свеклосушение как основной, в настоящее время, метод реконструкции сахарной промышленности, требующий меньших капитальных затрат, чем постройка новых заводов и пред'являющий меньшие требования к машиностроению.

Свеклосушение в промышленном масштабе у нас уже насчитывает четырехгодичный опыт. Первая свеклосушильная машина была установлена в конце 1928 года на Дерюгинском заводе; в 1931/32 году в эксплоатации находилось 8 свеклосушек. Таким образом, помимо сведений, которыми мы располагали из заграничной практики, в настоящее время достаточно богат уже и наш собственный опыт, обогнавший практику итальянских и английских заводов. В то же время литературы по свеклосушению на русском языке, которая в систематизированном виде знакомила бы читателя с рядом вопросов, связанных с этой новой областью сахаротехники, у нас почти не имеется. Ряд статей по свеклосушению и переработке сушеной стружки разбросан по отдельным журналам и, следовательно, пользование ими широкими кругами читателей затруднительно. Да и заграницей не имеется систематизированной литературы по интересующему нас вопросу, если не считать нескольких брошюр, главным образом, Owen'a, не отличающихся достаточной полнотой и содержащих к тому еще существенные неточности. Вот почему появлению книги проф. Тищенко весьма важно и своевременно, особенно принимая во внимание тот несомненный интерес, который проявляется к свеклосушению со стороны рабочих и технического персонала нашей сахарной промышленности, а также и среди широкой общественности Союза.

В книге проф. Тищенко затрагиваются все вопросы, касающиеся как самого процесса сушения свеклы, так и переработки сушеной стружки на сахар. Весь материал прекрасно систематизирован и изложен, со свойственной автору простотой и ясностью, в 5-ти главах. Вступление написано Л. С. Николаевским, в котором последний вкратце освещает современное состояние сахарной промышленности и ее перспективы, увязывая это с необходимостью перехода сахарных заводов из сезонных в постоянно работающие предприятия, путем применения свеклосушения,—как наиболее технически разработанного метода, в настоящее время, консервирования свеклы. Уделено также место выяснению вопроса—почему в условиях капиталистического ведения хозяйства такие методы как свеклосушение, особенно при существующем общем мировом кризисе и в частности кризисе сахарной промышленности, не могут иметь больших шансов на успех.

Само собой разумеется, что при таком быстром развитии свеклосушения, техника его непрерывно развивается и с каждым новым годом появляются более рациональные приемы и методы работы. Поэтому приведенный в книге материал, за исключением некоторых обобщающих положений, характеризует состояние трактуемого вопроса на определенном отрезке времени, и, именно, этом материал дает освещение тем сведениям, какими мы располагали к началу 1931 года. Так что к моменту выхода в свет книга уже явилась несколько отставшей от последних достижений, которые имели место в течение последнего производственного года. Это отнюдь не является недостатком книга, а лишь подчеркивает необходимость своевременного выпуска последующих изданий. Имея это ввиду, мы и позволим себе остановиться на некоторых моментах, которые, по нашему мнению, следовало бы учесть в дальнейшем.

В 1-ой главе „Значение свеклосушения" довольно подробно анализируются все известные нам методы расширения технической базы, как-то: увеличение суточной мощности существующих заводов; строительство новых заводов; удлинение кампании свеклосахарного производства на сырой свекле; свеклосушение и, наконец, другие методы удлинения кам-

пании—консервирование сока (Головин, Фремель А.) и замораживание свеклы. На основании разбора всех этих методов, достаточно ясно определилась роль свеклосушения, что и привело автора к вполне справедливому выводу — „Свеклосушение в настоящий реконструктивный период является самой важной задачей советской сахарной техники".

Вторая глава „Техника свеклосушения" посвящена описанию сущности процесса сушения и всех деталей самой техники ведения этого сушения. Равным образом описаны различные типы и системы свеклосушильных машин — ЦИНС-2, Овена и ЦИНС-1, УНИС'а, Скотта (Де-Веккиса), Теплотехнического Института и другие схемы сушильного процесса, как-то, схема В. Фремеля, Павлюкова, энергетическая схема Козлова. В этой же главе излагаются основы брикетирования сушеной стружки и вопросы, касающиеся хранения сушеной стружки в складах. В заключение дается общая схема оборудования сушильных отделений. Глава написана весьма обстоятельно и дает богатый материал как для дальнейшего изучения, так и для руководства при ведении сушения. Было бы не лишним снабдить эту главу небольшим разделом с кратким изложением истории свеклосушения. Затем в таблице, характеризующей температуры входящих и выходящих газов при трехсекционной сушилке (стр. 19), по нашему мнению, взяты слишком большие перепады температур во 2-ой и 3-ей секциях. При таких перепадах стружка будет выходить сыроватая. Во 2-ой секции, при нормальном сушении, перепад должен быть не более 30° и в 3-ей—10°. Большое значение, какое автор приписывает, в разных местах книги, нейтрализации сырой стружки перед сушением подлежат еще всесторонней экспериментальной проверке. Не совсем удачно качество сырой стружки обозначается размером ножей — „стружка должна иметь размер 7 мм" (стр. 22). Лучше было бы выражать качество стружки длиной 100 гр. в мт., ибо на 7-ми миллиметровых ножах можно получать стружку самой разнообразной длины.

Желательно было бы указать, при описании сушилок, на целесообразность установки механических щеток для очистки конвеерной ленты от стружки. В разделе „Основные практические указания для операторов" локализация пожара от воспламенившейся стружки в сушилке представлена в недостаточном виде. Там указывается, что в случае воспламенения стружки (стр. 48) „необходимо немедленно, не останавливая конвейера (разб. наша), остановить экгаустер и все вентиляторы, закрыть все шибера..." Не всегда можно „не останавливать конвейера". Если, например, стружка загорелась в 3-ей секции, то конвейер необходимо остановить и заливать стружку водой в секции. В противном случае воспламенившаяся стружка может попасть на транспортер, пол и пр. Для этой же цели каждая секция снабжена водяной коммуникацией.

„Переработка сушеной стружки" излагается в 3-ей главе книги. В этой главе особо внимательно рассмотрен вопрос о извлечении сока и описаны методы для получения диффузионного сока повышенной плотности. Затем приведены технологическая схема переработки и ряд вариантов теплотехнических схем при переработке сушеной стружки в зависимости от плотности диффузионного сока. К сожалению, мы не можем согласиться с автором, который, говоря о возможностях достижения нормальной производительности диффузионной батареи без разжижения сока, утверждает, что „Задача эта в настоящее время может считаться разрешенной" (стр. 65). Истекшая кампания по переработке сушеной стружки с особой рельефностью показала, что при измельченной стружке и те мероприятия, которые приведены автором (вставки в диффузоры, промежуточные насосы), не достигают цели. Надо со всей ясностью подчеркнуть, что только при поступлении сушеной стружки нормального качества по своему физическому состоянию диффузионная батарея сможет давать и установленную производительность и надлежащую плотность сока. В противном случае одного из факторов—высокой плотности сока, достигнуть мы не сможем. Вопрос же с производительностью разрешается в том направлении, что при измельченной стружке работа ведется на двух коротких батареях. Следовательно, основная работа должна итти по пути приискания методов лучшего сохранения стружки, а не по пути приспособления к стружке негодного качества. Мы возлагаем большие надежды на брикетирование, как будто оно должно нам прийти на помощь для того, чтобы представилось возможным работать на длинной диффузионной батарее, во всяком случае не меньше 10 диффузоров в цепи, ибо это основной момент для получения высоких плотностей сока.

Указанная на стр. 74 оптимальная продолжительность оборота одного диффузора в 6—8 мин. не подходит для работы на короткой батарее с 6-тью диффузорами в цепи. Здесь оборот должен быть не менее 10 мин. Для механической очистки диффузионного сока достаточно только двух мероприятий – хорошо работающие ловушки до мерников (сита с отверстиями не более 2-х мм) и механические фильтры после мерников. Установка сит в мерниках (стр. 75) вряд ли окажется нужной. Технологическая схема, приведенная на стр. 79, не годится. Речь может итти только о том варианте, который изложен в конце 80-ой страницы, причем для этой схемы не обязательно наличие установки стандарт-сиропа. В настоящее время последняя схема еще более уточнена и дает лучшие результаты. Но даже наличие применяемой ныне технологической схемы, не ослабляет, формулированного проф. Тищенко положения, что (стр. 78) „Изучение и усовершенствование методов очистки сока из сушеной стружки в настоящий момент представляет собой главную задачу для научных исследователей". Расчет продуктов на сушеной стружке (стр. 81—91) ничего нового не содержит и, очевидно, в следующем издании должен будет подвергнуться существенной переработке.

В 4-ой главе трактуются вопросы, относящиеся к организации и экономике свеклосушения. Эта глава написана несколько слабовато. Кроме того, в ней имеется не совсем справедливые положения, так, например (стр. 116). „Потери при переработке сушеной стружки практически должны быть меньше, так как очистка сока проще, чем при сырой свекле, количество станций, через которые он проходит, уменьшается". В настоящее время к таким выводам о потерях сахара мы прийти еще не можем. Затем, в этой главе ставятся для разрешения вопросы, которые весьма обстоятельно раз'яснены были раньше—(стр. 120). „Какой должен быть нормальный расход топлива на сушение на существующих сушильных заводах?" В то время как в 1-ой главе этот вопрос освещен с достаточной полнотой. Вряд ли можно согласиться с такой мотивировкой краткости изложения, как (стр. 121) „Не останавливаясь подробнее, за недостатком места, на остальных фактических и нормальных показателях свеклосушения .." Собственно говоря, почему „недостает места"? Эту главу необходимо будет в большей степени увязать с остальным содержанием книги, ибо в ее существующем виде она носит несколько „оторванный" характер.

Наконец, последняя глава посвящена теории и расчету сушилок. Пожалуй, это самая красивая глава—настолько она умело и удачно написана. Здесь приводятся в систематизированном виде все необходимые сведения для того, чтобы закончить их, предложенным проф. Тищенко, общим методом расчета многосекционных сушилок. Все выкладки иллюстрируются большим числом примеров, что способствует лучшему их усвоению или „In scientis addiscendis prosunt exempla magis, quam praecepta[1]).

В заключение остается только пожелать, чтобы второе издание книги не заставило себя долго ждать. Оно необходимо,—и для того, чтобы не было отставания от действительности, и для того, чтобы широкий круг читателей своевременно был в курсе вопросов, связанных с этой еще молодой технической отраслью, какой является свеклосушение. Да будет также позволительным пожелать, чтобы издание книги было более аккуратным, ибо в 1-ом издании имеется весьма много ошибок чисто корректорского порядка, не говоря уж о том, что в тексте отсутствует ряд букв,—это уже просто недопустимая небрежность.

Г. Бенин.

---

[1]) При усвоении наук примеры полезнее правил (Ньютон).

Обзор патентов.

Алейников, Н. В. — *Котел для сатурации сахарного сока,* снабженный зонтами для распределения вводимого через барботеры газа и тарелкой для распределения сока, ровно как и неподвижно укрепленными к стенкам котла неполными наклонными перегородками, подразделяющими внутреннее пространство котла на секции или зоны, отличающийся тем, что, в целях регулировки щелочности сока в каждой из секций котел снабжен, соответственно числу секций, трубами 19, подводящими и распределяющими газ под каждой из перегородок. (№ 34273, от 22 октября 1928 г. В. К. Из. 1931, № 10, стр. 88). (Рис. 1.)

Востоков, Н. А. — *Устройство для фильтрования под давлением,* отличающееся тем, что оно состоит из резервуара 2 с расположенным внутри его прямоугольным фильтром 1, обрамленным с пяти сторон фильтрующей тканью и снабженным в нижней части коническим приемником 4 с турникетным затвором 6. (№ 71047, от 16 июня 1930 г. Ж. Хим. Пр. 1931, № 19, стр. 83). (Рис. 2).

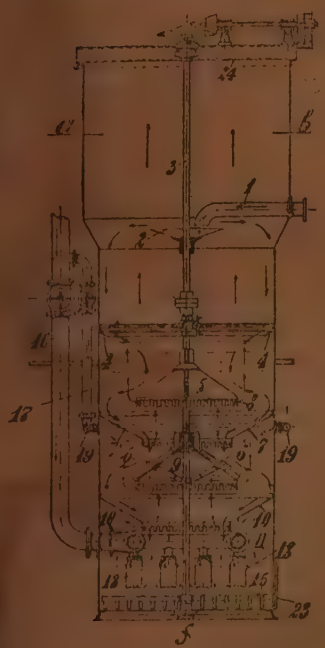


Рис. 1.

Рис. 2.

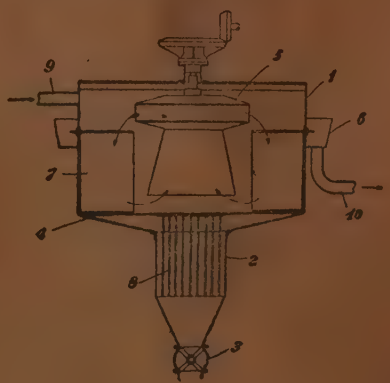


Рис. 3.

Востоков, А. И. — *Непрерывно-действующий фильтр,* отличающийся тем, что обтянутые холстом рамы 7 помещены в цилиндрическом сосуде 1, переходящем книзу в коническую, а затем снова в цилиндрическую часть, внутри которого в верхней цилиндрической его части помещена турбинная мешалка 5, предназначенная для смывания с холста осадка создающимися при ее вращении вихревыми движениями, и в нижней цилиндрической части которого свободно подвешены металлические стержни 8, служащие для уплотнения скопляющегося книзу осадка. (№ 64243, от 11 февраля 1930 г. В. К. Из. 1931, № 8, стр. 110). (Рис. 3).

Гальберштадт, А. М. — *Приспособление для очистки фильтрующей поверхности мешочных фильтров,* помещенных в закрытой камере, отличающееся тем, что вращающийся на валу диск 10, имеющий зубец 11, соединен при посредстве рычага 14 с поворачивающейся и открывающей поочередно то окно 15, направленное к экгаустеру, то окно 16, направленное к воздуху, заслонкой 8, соединенной в свою очередь с молоточком 17, ударяющим по площадке 6 крестовины 5, с целью встряхивания своим ударом подвешенных к крестовине мешков фильтра (№ 83590, от 16 февраля 1931 г. В. К. Из. 1931, № 10, стр. 133). (Рис. 4).

Мандрыко, Л. М. и Макуха, Р. Г. — *Аппарат для выпаривания растворов* с одновременным выделением образующихся кристаллов, отличающийся тем, что резервуар разделен перегородкой 4, не доходящей до дна и до крышки сосуда, на 2 камеры, из коих в камере 1

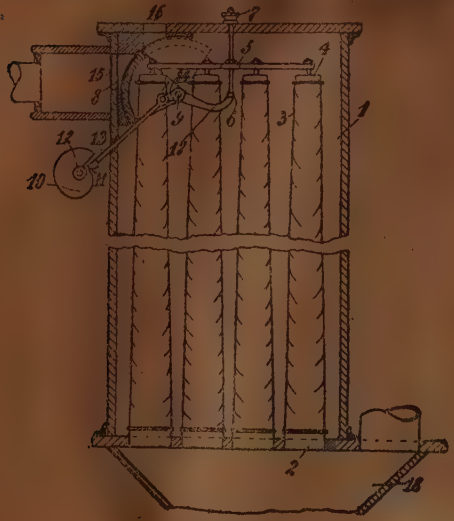


Рис. 4.

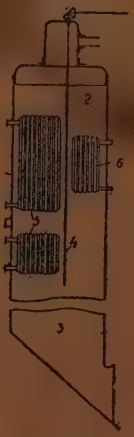


Рис. 5.

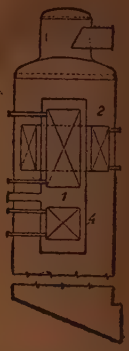


Рис. 6.

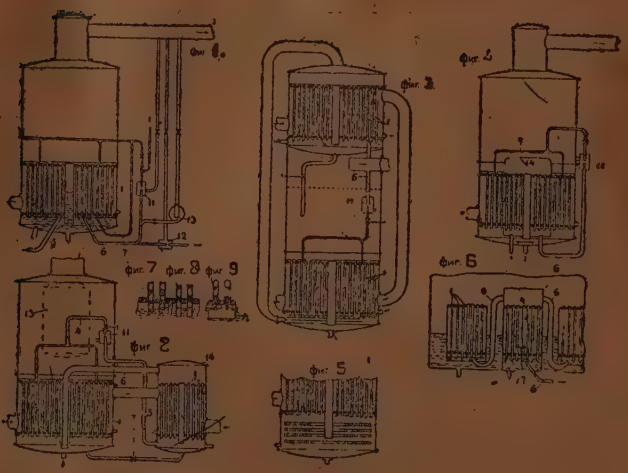


Рис. 7.

установлены нагревательные поверхности 5, а в камере 2 устроена охлаждающая поверхность 6 так что, наросшие в камере 2 достаточно крупные кристалла выпадают в собирательную камеру 3 при движении жидкого потока из камеры 2 в камеру 1. II. Видоизменение аппарата по § 1, отличающееся тем, что перегородка 4 имеет вид цилиндрического кожуха, разделяющего резервуар аппарата на 2 камеры — внутреннюю цилиндрическую 1 и внешнюю кольцевую 2, (№ 7479, ст 26 марта 1926 г. и № 26625, от 18 апреля 1928 г. Ж. Хим. Пр. 1931, № 10. стр. 1040). (Рис. 5 и 6).

Соколов, А. П. — *Устройство для повышения циркуляции в нагревательных трубах в выпарных аппаратах* при помощи выпуска водяного пара или смеси газа и пара внутрь каждой трубки, отличающееся тем, что под нижним днищем барабана выпарного аппарата установлен колокол А (фиг. 9), снабженный тонкими трубками, входящими внутрь нагревательных трубок 1 барабана для выпуска тонкой струи пара, нагнетаемого под колокол по трубам 5, 6 или 7 (фиг. 1) или при помощи парового инжектора 11, или водоструйного инжектора 12, или механического компрессора 13.

2. Видоизменение устройства, указанного в § 1, отличающееся тем, что нижнее днище греющего барабана снабжено выступающими кососрезанными (фиг. 7) или продырявленными (фиг. 8) концами трубок в целях впуска внутрь этих трубок одновременно пара и жидкости.

3. При устройстве, указанном в §§ 1 и 2, применение специального парообразователя 14 (фиг. 2), соединенного с трубою 6 с пространством под нижним днищем барабана для распределения пара по отдельным нагревательным трубкам.

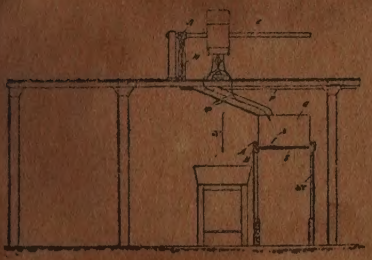


Рис. 8.

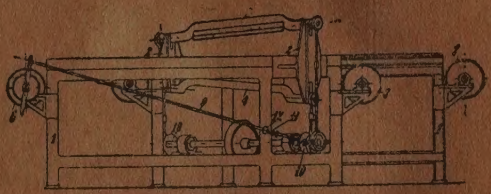


Рис. 9.

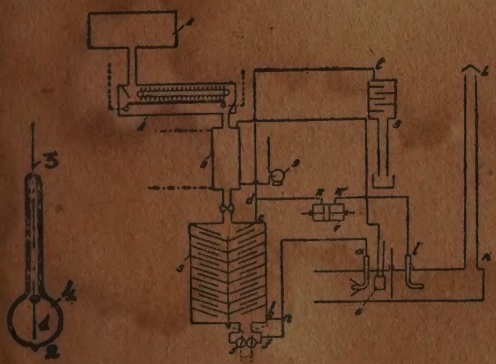


Рис. 10. Рис. 11.

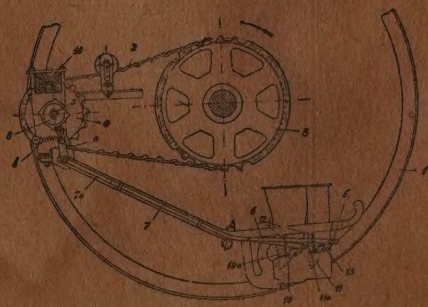


Рис. 12.

4. При устройстве, указанном в §§ 1 и 2, применение добавочного парообразователя, установленного внутри того же выпарного аппарата в форме барабанного испарителя (фиг. 3) змеевика (фиг. 5) или покрытого колпаком 4 (фиг. 6) добавочного испарителя 17.

5. Применение устройств, означенных в § 1 и 2, к конденсаторам водяных паров. (№ 78204, от 30 апреля 1924 г. Ж. Хим. Пр. 1931, № 10, стр. 1039). (Рис. 7) (1—9 фиг.).

Гладилин, В. Н.—*Приспособление для учета колотого сахара*, отличающееся совокупным применением а) бездонного ящика А на колесах В, устанавливаемого для приема раскалываемого сахара над площадкой Е, служащей ему временным дном и, по наполнении, передвигаемого с помощью рукоятки Г по направлению А для автоматической выгрузки сахара на конвейер К, б) сита-трясучки Б, состоящего из расположенной под колочным столом прямоугольной клетки Р с наклонно-укрепленным в ней ситом-решеткой Т, каковое устройство, при помощи приклепанных к клетке стержней М и хомутика Л, надеваемого на эксцентрик Н, получает возвратно-поступательное горизонтальное движение от общего для всех станков привода У и в) конвейера К, установленного под направляющими Д для приема высыпающегося при выдвигании ящика А сахара. (№ 59058, от 26 ноября 1929 г. В. К. Из. 1931, № 10, стр. 89). (Рис. 8).

Болилом, З. А. и Иванов, П. Е. — *Устройство для колки сахара рафинада*, состоящее из станка с бесконечными цепями для продвижения сахара и ножами, расположенными под

углом друг к другу и к станине, отличающееся тем, что рамы станка 1,1 с цепями смещены одна относительно другой. (№ 61862, от 6 января 1930 г. В. К. Из. 1931, № 8, стр. 170). (Рис. 9).

Стрелков, С. А. I. *Приспособление для определения pH в растворах*, состоящее из покрытой платиновой чернью иглы, соединенной с потенциометром, отличающееся тем, что для насыщения покрывающей иглу платиновой черни водородом и введения иглы непосредственно из водородной среды в испытуемый раствор, применена заполненная водородом и запаянная, вмещающая конец иглы ампула 4, разбиваемая при надавливании на дне сосуда.

II. При означенном в § 1 приспособлении применение в ампуле выступа 2, служащего для нажимания на дне сосуда при раздавливании ампулы. (№ 53163, от 19 августа 1929 г. Ж. Хим. Пр. 1931, № 5—6, стр. 571). (Рис. 10).

Пахомов, В. С. — *Способ высушивания свеклы* для сахарного производства, отличающийся тем, что, с целью разрушения клеточных оболочек свеклы и нейтрализации содержащихся в ней свободных кислот, вредно влияющих при высушивании на сахарозу, измельченную в стружку и подогретую до 40-50°, свеклу подвергают одновременно обработке током влажного подогретого воздуха и струи газообразного аммиака, смешанного в определенной пропорции с холодным, сухим воздухом, после чего, обработанную таким образом стружку просушивают током горячего газа при содействии вакуума или без такового и размалывают в муку обычным образом. (№ 43884, от 3 марта 1929 г. В. К. Из. 1931, № 10, стр. 88). (Рис. 11).

Бабьев, Н. Н. — *Приспособление к рядовым сеялкам* для гнездового высева семян минеральных туков с установленными внутри сошников на отдельных осях клапанами, для периодического открывания и закрывания коих служат установленные на общей оси кулачные пайбы и системы наружных с пружинами рычагов, отличающееся применением рычага 6, соединенного одним концом с рычагом 7, служащим для открывания тукового клапана, и другим с поводком 15 семенного клапана и снабженного в месте шарнирного сочленения с поводком 15 прорезом 6_2, предназначенным для свободного продвижения в нем конца последнего при открывании тукового клапана, в целях запаздывания открытия семенного клапана и этим высева семян на месте высева удобрений. (№ 49541, от 20 июня 1929 г. В. К. Из. 1931, № 10, стр. 189). (Рис. 12).

N. W.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕҐІЯ: Головний редактор Вербенко Г. В. Редактори відділів: Старченко В. Ф., Міщенко А. С., Мінц І. Б., Городничий М. Д., Зелікман І. Ф., Левченко Н. П., Філіповський О. К., Власюк П. А., Хренніков Є. В., Селіхов В. В., Швець І. Т., Цищенко П. С., Печор С. І. — Технічний редактор О. М. Ніколаєв.

Київський Обліт № 963 УПО. 14-та друкарня, вул. Леніна. 19. — Зам. № 967 арк. 1000

Year IX April — 1932 Book XVIII

INDEX

Pp.

P. Vlassuk, V. Denissievsky, V. Samboorov
Organization of Agro-Chemical Service at the Ukrainian Scientific Research Institute, During the Year 1932 1

M. Khelemsky
The New Method of Beet Storage 29

I. B. Mintz, A. D. Hirda, A. M. Grizaenko and A. M. Kurishko
Purification of Green Molasse 33

Ing. L. O. Schneidmann und Ing. I. F. Selikmann
Zur Frage der Gewinnung von Raffinade unmittelbar aus Rübensandzuckern ohne deren Umkristallisierung 41

F. Tkachenko, Eng.
Combined Mammoth-Pump for Lifting and Washing of Beets 87

I. T. Shvetz, K. D. Titarenko and D. M. Zubritzky, Engineers
Burning of Brown Coal 95

G. Benin
Continuously Operating Diffusion Apparatus, Proposed by Eng. Fedchenko 115

N. P. Levchenko
The Effect of Different Predecessors and of Fertilizer upon Beet Crop. 119

N. Solunska
Bacterial Disease of Vascular System of Leguminous Caused by the Dying off of Roots 141

Chronicle 147

News in Literature 148

Bibliography 158

Patent Review 161

Ціна 3 крб. 50 коп.